# ANNALEN DER PHYSIK UND DER PHYSIKANLISCHEN CHEMIE

Digitized by Google

PHYSICS LIBRARY
REESE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF CALIFORNIA.
Class No.

Digitized by Google

Ac 29
21
29.24

Digitized by Google

PHYSICS LIBRARY
REESE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF CALIFORNIA.
Class No.

Digitized by Google

Ac 29
2/1
29.24

Digitized by Google

# ANNALEN

## DER

# P. H Y S I K.

---

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT,

PROFESSOR DER PHYSIK UND CHEMIE ZU HALLE,
UND MITGLIEDE DER GESELLSCHAFT NATURF. FREUNDE IN BERLIN,
DER BATAVISCHEN GESELLSCHAFT D. WISSENSCHAFTEN ZU HAARLEM,
DER NATURWISSENSCH. SOCIETÄTEN ZU HALLE, GRÖNINGEN, JENA,
MAINZ, MANSFELD U. POTSDAM, UND DER GESELLSCHAFT DER
WISSENSCHAFTEN ZU GÖTTINGEN CORRESPONDENTEN.

LIBRARY OF THE

## VIER UND ZWANZIGSTER BAND.

---

NEBST VIER KUPFERTAFELN.

---

HALLE,
IN DER RENGERSCHEN BUCHHANDLUNG.
1806.

Digitized by Google

QC1
A52
v.24
PHYS

Digitized by Google

# VORREDE.

Möchte der Leſer der Annalen mit dem Herausgeber derſelben die Freude theilen, dieſes wiſſenſchaftliche Inſtitut am Beſchluſſe des achten Jahrganges noch unverändert in voller Kraft zu ſehen, und möchte er finden, daſs mit der Reihe der Bände der Werth derſelben nicht im Sinken iſt! Dieſes zu glauben berechtigen wenigſtens den Herausgeber die gereiften Arbeiten, womit ausgezeichnete Naturforſcher den Annalen einen eigenthümlichen Werth gegeben haben, ihre Zuſage, daſs dieſes fernerhin geſchehen ſoll, und, was ihn ſelbſt betrifft, das Bewuſstſeyn, ſich ſeinem Geſchäft mit wachſender Reife der Einſicht und mit ſtets erneuerter Luſt zu unterziehen.

Seinen Plan wird der Herausgeber nicht ändern. Er hält ihn für den zweckmäſsigſten, um dieſes Werk zu würdigen Jahrbüchern der Phyſik in ihrem wahren Umfang zu erheben, denen nicht bloſse Modé und das gewöhnlich ſehr ſchnell vorüber gehende Zeitintereſſe Leſer verſchaffen ſoll, ſondern die durch Wiſſenſchaftlichkeit, Auswahl, Vortrag und Art der Be-

109143

Digitized by Google

handlung den Kenner und den Freund der Naturkunde mit immer neuem Intereſſe beleben, und einen bleibenden Werth für die Zukunft ſich erringen ſollen. Möge immer der, der von dieſer Wiſſenſchaft nur wenige Begriffe hat, von dem Verdienſtlichen eines ſolchen periodiſchen Werks, (das nach Umſtänden, und in andern Arten von Kenntniſſen ſehr klein ſeyn mag,) noch ſo herabſetzend urtheilen; mögen manche, denen es um Aufſehen mehr als um Wahrheit zu thun zu ſeyn ſcheint, *oder* die, gewohnt, im Halbdunkel der Ahndungen zu leben, ein myſtiſches Zwielicht dem Beſtimmten und Deutlichen vorziehen, *oder* die nur davon Heil erwarten, daſs ſie ſich jedem in die Arme werfen, der aufzutreten und auszurufen dreiſt genug iſt: „Sieh ich bins, durch den die Natur ſich ausſpricht, und zwar auf die allerneueſte Art, ich bin die objectiv gewordene Wiſſenſchaft,“ und uns dann ſtatt des hinein gelegten Geldſtücks eine Hand voll Luft zu zeigen pflegt; möge endlich jeder, der ſich in groſsen Worten mehr als in dem anſpruchloſen Ton der Unterſuchung und wahren Ergründung gefällt; mögen ſie alle die Anſicht und das Verfahren des Herausgebers tadeln, meiſtern, beſpötteln; mögen ſie ſelbſt, daſs der Herausgeber Geiſt habe, bezweifeln, oder meinen, gutmüthige Demuth und Complimente lähmten ſeine Geiſteskräfte; — weder ernſtlich gemeinte noch burleske Urtheile dieſer Art werden den Herausgeber je irre

Digitized by Google

machen: die Beistimmung einiger von den Naturforschern, welche er am höchsten achtet, und die fortdauernde Vorliebe, welche sie für diese Annalen zeigen, sind für ihn von mehrerm Gewicht. Eben so wenig werden seine Leser sich durch Aeusserungen der Art einnehmen lassen; er ist der Ueberzeugung, dass sie den bessern Theil des Publicums ausmachen, der selbst zu urtheilen gewohnt ist.

Doch wozu eine geharnischte Vorrede!

Der Herausgeber benutzt diese Gelegenheit, den achtungswürdigen Naturforschern, die ihn auf eine so ausgezeichnete Art als Mitarbeiter unterstützt haben, seinen Dank zu erneuern. Von ihnen hängt es gröfsten Theils ab, ob diese Annalen mit den vortrefflichen Werken dieser Art des Auslandes auch fernerhin werden wetteifern dürfen. Es sey ihm erlaubt, noch den Wunsch hinzu zu fügen, dass auch der Leser zur Beförderung dieses Instituts mitwirken möge. Er kann dieses theils durch weitere Verbreitung der Annalen unter Freunde ernster Lectüre, theils durch Bereicherung derselben *mit Versuchen* und Beobachtungen; vorzüglich sehnt sich der Herausgeber nach Beobachtungen seltner Naturereignisse, wenn der Leser sie mit Genauigkeit zu machen oder zuverlässige Nachrichten über sie einzusammeln das Glück haben sollte; an Gelegenheit dazu kann es besonders in manchen Gegenden des Auslandes nicht fehlen. Und wie liefse sich daran zweifeln,

Digitized by Google

dafs nicht auch der Leſer mit warmer Liebe für die Naturkunde beſeelt wäre? Mufs nicht jeder, der über die erſten wiſſenſchaftlichen Schwierigkeiten hinaus, bis zum leichten Verſtehen gelangt iſt, von dem Wetteifer ergriffen werden, der jetzt mehr als je unter ganz vorzüglichen Köpfen der erſten Nationen im Gebiete der Naturforſchung herrſcht? Die geheime Magie, durch die man ſie allmählig immer tiefer in die unzugänglichern Geheimniſſe der Natur eindringen ſieht, bezaubert das unbefangene und empfängliche Gemüth, und die Kenntnifs der Natur erhebt den Geiſt und feſſelt ihn deſto ſtärker, je mehr wir ſie der Gewifsheit und der Herrſchaft einfacher und feſter Geſetze zuführen ſehen.

*Gilbert.*

---

Digitized by Google

# INHALT.

## Jahrgang 1806, Band 3,

oder

## Vier u. zwanzigſter Band. — Erſtes Stück.


I. Beobachtungen über das Geſetz der Wärmeabnahme in den höhern Regionen der Atmoſphäre, und über die untern Gränzen des ewigen Schnees; von Alexander, Freiherrn von Humboldt. Seite 1

II. Ueber die Temperatur einiger Quellen in der Gegend von Neufchatel, von Leopold von Buch. 50

III. Ueber die Höhen- und Temperatur-Veränderungen des Arveſtroms, von Benedict von Sauſſure. 59

IV. Berechnungen und Bemerkungen über drei Reihen kyanometriſcher Beobachtungen Benedict's v. Sauſſure, von P. Prevoſt, Prof. zu Genf. 69

V. Einige Verſuche über die Bildung von Salzſäure und Alkali in Flüſſigkeiten, welche der Wirkung der voltaiſchen Säule unterworfen werden, von W. Gruner, Hofapotheker in Hannover. 85

VI. Ueber die Erzeugung von Salzſäure durch Galvanismus, vom Dr. C. Wilkinſon. 96


Digitized by Google

VII. Einiges aus Herrn Chriſtoph Bernouilli's Erzählung von neuen galvani'ſchen Entdeckungen des Herrn Akadem. Ritter, in ausländiſchen Journalen. Seite 101

VIII. Bemerkungen über einige electriſche Verſuche, deren Erklärung ſchwierig ſchien. Aus einem Briefe des Hrn. Prof. Knoch in Braunſchweig an den Hrn. Prof. Remer in Helmſtädt. 104

IX. Eine noch unbemerkte Verſchiedenheit in den Wirkungen der beiden Electricitäten, von J. Cuthbertſon in London. 113

X. Troughton's magnetiſches Teleſkop. 114

XI. Bekleidung polirten Stahls und Meſſings mit Platin, von J. Stodart. 117

XII. Wavellit und Columbium. 119

Zweites Stück.

I. Ueber die Adhäſion der tropfbaren Körper mit einander, von H. F. Link, Prof. zu Roſtock. 121

II. Einige Streitſchriften über die Flächenanziehung (Adhäſion) der Flüſſigkeiten unter ſich und mit feſten Körpern, frei bearbeitet von Gilbert. 129

1. Ueber die Bewegungen, in welche einige Flüſſigkeiten durch die Berührung mit einander gerathen, von A. Draparnaud, Prof. zu Montpellier. 130

2. Verſuche und Bemerkungen über die von H. Draparnaud beobachtete ſcheinbare Zurückſtoſsung zwiſchen Flüſſigkeiten, vom Dr. Joach. Carradori zu Prato. 134

3. Bemerkungen des Dr. Carradori, betreffend die Verſuche von Prevoſt über die expanſive Kraft der riechenden Ausflüſſe, und die Verſuche Venturi's über die Bewegungen des Kamphers auf Waſſer. 147

Digitized by Google

4. Ueber die freiwilligen Bewegungen, in welche einige Körper gerathen, wenn man ſie einander nähert oder mit einander in Berührung bringt, von Benedict Prevoſt in Genf; mit Bemerkungen des Dr. Carradori. Seite 158

5. Bemerkungen über die vorgebliche Flächenanziehung zwiſchen Oehl und Waſſer, von Diſpan, Prof. zu Toulouſe. 184

III. Nachrichten über die beiden neueſten Meteorſteine, welche am 15ten März 1806 im ehemahligen Languedoc, (Depart. du Gard,) herab gefallen ſind. 189

1. Bericht der HH. Pagès und Dhombres-Firmas zu Alais. 189

2. Bericht des Friedensrichters des Cantons von Vezenobres. 195

3. Analyſe eines Aeroliths, welcher [zu Valence] am 15ten März 1806 herab gefallen iſt, von Thenard in Paris. 195

4. Auszug aus dem Sitzungs-Protokoll des National-Inſtituts vom 23ſten Junius 1806. 204

IV. Vergleichende Ueberſicht der Eigenſchaften der vier in der rohen Platina neu entdeckten Metalle, von Fourcroy und Vauquelin. 209

V. Einiges zur Geſchichte des Palladiums, aus Briefen und Aufſätzen der Herren Chenevix und Wollaſton, Mitglieder der Londner Soc. d. Wiſſ., vom Prof. Gilbert. 220

VI. Ueber die Temperatur von Rom, von Leopold von Buch, geſchrieben zu Rom am 9ten Sept. 1805. 236

VII. Meteorologiſche Bemerkungen über das merkwürdige Jahr 1790, angeſtellt zu Molfetta in Apulien vom Canonicus J. Giovene. 242

Digitized by Google

## Drittes Stück.

I. Ein im ehemahligen Mâconnais übliches Mittel, den Hagel abzuwehren, und Gewitter zu zerſtreuen, von H. Leſchevin zu Dijon, *Commiſſ. en chef des poudr. et ſalp.* Mit Bemerkungen von ihm und dem Herausgeber. Seite 249

II. Ueber einen Meteorſtein, der im J. 1773 unweit Sigena in Aragonien herab gefallen iſt, und über die Meteorſteine überhaupt; von L. Prouſt, Prof. der Chemie zu Madrit. 261

III. Bituminöſes Kohlen-Waſſerſtoffgas, und ein auf eine beſondere Art erzeugtes Oehl, von Prouſt. 293

IV. Ueber das gediegene Eiſen aus Tucuman, von Prouſt. 297

V. Ueber das in Auvergne gefundene gediegne Eiſen, im Zuſtande des Stahls, von Godon-Saint-Memin. 301

VI. Das Bemerkenswerthe aus Verſuchen über die Electricität, angeſtellt von einem Liebhaber der Naturkunde in oder unweit Brüſſel. Ausgezogen vom Prof. Gilbert. 310

Neue Art, eine Batterie zu laden. 312

Ein Glas-Electrophor. 321

Scheibenmaſchine des Verfaſſers. 323

Glasröhren, die beſten Conductoren zum Laden von Flaſchen. 325

*Réſervoir électrique.* 330

Verſtärkungsflaſchen. 332

Ein Verſuch mit Oehl. 335

Zerſprengung einer Flaſche voll Waſſer durch einen Entladungsſchlag. 337

Schmelzung von Drähten in Waſſer. 338

Zertrümmerung von Glasröhren beim Verbrennen von Drähten in der Luft. 339

Digitized by Google

Furchtbarer Knall beim Zerflieben von Metall. Seite 340
Zerreifsen von Metallröhren, in denen fich Waffer befindet. 344
Durchbohrungen. 348
Erregung von Magnetismus durch Entladungsfchläge. 350

VII. Einige Bemerkungen gegen des Herrn Prechtl Erklärung der grofsen Sandreaction und des pneumatifchen Paradoxons, *Annalen*, XXIII, 249, vom Commiffionsrath Buffe zu Freiberg. 353

VIII. Beobachtung zweier Nordlichter, vom Dr. Brandes in Eckwarden. 363

IX. Ein merkwürdiges Nordlicht, beobachtet von Dalton. 366

X. Phyfikalifche Preisfragen der Gefellfch. der Wiffenfch. zu Utrecht. 367

*XI.* Ertheilung des galvani'fchen Preifes durch das National-Inftitut in Paris an Prof. Erman. 368

## Viertes Stück.

I. Nachrichten von einem Steine, der am 5ten April 1805 unweit Glasgow aus einer Wolke herab gefallen ift, vom Dr. Tilloch in London. 369

II. Entdeckung des Chromiums in den Meteorfteinen, von A. Laugier, Prof. zu Paris. 377

III. Specififches Gewicht des feften Queckfilbers, von John Biddle, mit einigen Bemerkungen von Gilbert. 385

IV. Bildung von Salzfäure durch Galvanismus, von Mitgliedern der galvan. Societät in Paris bewirkt; aus zwei Noten des Prof. Veaude-Launay. 391

Digitized by Google

V. Verſuche über die Bildung von oxygenirter Salzſäure mit Volta's Säule, von Belloni, genannt Monza. Seite 394

VI. Zerſtreuung von Gewitter- und Hagelwolken. Ein Zuſatz zu dem Aufſatze des Hrn. Leſchevin, von Herrn Oberſt und Intendanten Clarac in Halle. 400

VII. Methode, Kupfer mit Platin zu bekleiden, ſtatt es zu verzinnen. 402

VIII. Verarbeitung des Zinks. 404

IX. Entdeckung von Platin in einem Silbererze und von Chromium im Gußeiſen, von Vauquelin. 406

X. Bericht, erſtattet in der öffentl. Sitzung der math.-phyſ. Klaſſe des National-Inſtituts am 5ten Januar 1807, im Namen der Commiſſion des Galvanismus, von Herrn Hauy, über die von Herrn Erman entdeckten galvani'ſchen Phänomene, welche mit dem jährlichen von Sr. K. K. Majeſtät geſtifteten Preiſe gekrönt worden ſind. 407

XI. Preisfragen der fürſtl. Jablonowsky'ſchen Geſellſchaft der Wiſſenſchaften zu Leipzig, auf die Jahre 1806 und 1807. 414

Sachregiſter und Namenregiſter über die 6 Bände der Jahrgänge 1805 und 1806, (Band XIX bis XXIV,) dieſer Annalen der Phyſik, von Gilbert. 417

Digitized by Google

# ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1806, NEUNTES STÜCK.

## I.

## BEOBACHTUNGEN

*über das Gesetz der Wärmeabnahme in den höhern Regionen der Atmosphäre, und über die untern Gränzen des ewigen Schnees,*

VON

ALEXANDER VON HUMBOLDT.

*(Im AUSZUGE.)*

Herr von Humboldt eröffnete mit den Abhandlungen, welche er diesem wichtigen und noch viel zu wenig untersuchten Gegenstande gewidmet hat, seine gelehrte Thätigkeit als Mitglied der Berliner Akademie der Wissenschaften, von der die Freunde der Naturlehre sich einen wohlthätigen Erfolg für das Studium und den Flor dieser und aller exacter Wissenschaften in unserm deutschen Vaterlande versprechen. Die Schriften der Akademie auf das gegenwärtige und das folgende Jahr werden, wenn sie endlich erscheinen, diese mit grosser Sorgfalt angestellten und mit eben so viel Klarheit als Vollständigkeit durchgeführten Forschungen in ihrem ganzen Umfange enthalten. Dem Leser hier eine vorläufige Nachricht von denselben und

Fragmente aus den Vorlesungen mittheilen zu können, die ihm eine ähnliche Belehrung, wie mir die Lectüre des Ganzen, verschaffen werden, schätze ich mich glücklich. In Wissenschaften, die so rasch vorwärts schreiten, als in den neuesten Zeiten alle Theile der Naturkunde, scheint das eigne Interesse eines gelehrten Vereins zu fordern, dass das, was jetzt neu und folgereich ist, nicht erst dann in das Publicum komme, wenn es den Reiz der Neuheit ganz verloren hat, und wenn andere schon der Ideen, oder wohl gar der ganzen Arbeit sich bemächtigt haben; daher selbst die Mitglieder des französischen Nationalinstituts, La Place nicht ausgenommen, allgemeiner interessante Untersuchungen im Felde der Physik durch ziemlich vollständige Auszüge *vorläufig* in das Publicum bringen. Eine in mehr als Einer Hinsicht löbliche Sitte, die mit der für manche Fächer zweckmäfsigen Einrichtung der Akademieen, dass die für ihre Schriften bestimmten Untersuchungen nicht eher, als in diesen *vollständig* gedruckt werden sollen, meisten Theils ganz gut bestehen kann.

In der Einleitung zu seinen Abhandlungen macht Herr von Humboldt darauf aufmerksam, wie wenig für die physikalische Erdbeschreibung, oder vielmehr für die Physik der Erde, (*Physique du Monde*,) bis jetzt im Ganzen von reisenden Naturforschern geschehen ist, weil sie sich alle fast ausschliefslich mit den naturbeschreibenden Wissenschaften und mit dem Sammeln beschäftigt, und es vernachlässigt haben, „den grofsen „und steten Naturgesetzen, die sich in dem raschen Wech„sel der Erscheinungen zeigen, und dem Ineinanderwir„ken, gleichsam dem Kampfe der entzweiten Natur„kräfte, nachzuspüren.“ „So leidenschaftlich“, fügt er hinzu, „mich auch das Pflanzenstudium beschäftigte, so „unbeschreiblich grofs auch der Genufs ist, welchen mir „der Anblick jener üppig aufstrebenden und dabei so kraft-

Digitized by Google

„vollen Vegetation gewährte, so blieb doch mein Haupt-
„augenmerk auf diese Untersuchungen gerichtet. In-
„tensität des Magnetismus, oder Stärke der Ladung des
„Erdkörpers in verschiedenen Zonen und Höhen, durch
„die Schwingungszahlen einer polarisirenden Nadel ge-
„messen; stündliche Veränderungen des magnetischen Me-
„ridians; die allgemeinen meteorologischen Erscheinun-
„gen; jährliche, monatliche und stündliche mittlere Wär-
„meabnahme der Temperatur in den höhern Luftschich-
„ten, und Prüfung des Gesetzes, welches diese Abnahme
„befolgt; regelmäfsige Ebbe und Fluth des Luftmeers,
„durch die stündlichen Barometerveränderungen ange-
„deutet, und unter dem Aequator durch keine Witte-
„rungsveränderung in ihrem Gange gestört; chemische
„und hygroskopische Beschaffenheit der Atmosphäre;
„Einwirkung des Sonnenstandes und der Berghöhen auf
„die electrische Ladung der Luft;" — diese und ähnliche allgemeine Naturerscheinungen habe ich zum Hauptgegenstande meiner Reisebeobachtungen gemacht. — —
„Eine gründliche Bearbeitung dieser Gattung von Phä-
„nomenen, welche auf grofse Naturgesetze hinleiten,
„und über die ich mir schmeicheln darf neue Versu-
„che und neue Messungen angestellt zu haben, ist in
„dem jetzigen Zeitpunkte vielleicht um so wünschens-
„werther, da die physikalischen Wissenschaften jetzt
„mehr als je zwischen den zwei Extremen, einer klein-
„lichen, oft geistlosen Behandlung des Einzelnen, und
„einer gar kühnen, aber willkührlichen und naturwi-
„drigen Behandlung des Allgemeinen schwanken."

Es ist aus der vorläufigen Anzeige der Werke, welche Herr von Humboldt über seine Reise heraus geben wird, bekannt, dafs Herr Prony es übernommen hat, die barometrischen Höhenmessungen, welche dieser rastlose Beobachter in Amerika angestellt hat, über 500 an der Zahl, nach der Laplace'schen Formel, unter



Digitized by Google

Zuziehung aller Correctionen aufs neue zu berechnen. Dieſer berichtigten Höhenbeſtimmungen bediente ſich Herr von Humboldt bei der folgenden Abhandlung noch nicht. Man iſt daher berechtigt, *kleine* Unterſchiede in den Höhen zu erwarten, wie er ſie hier angiebt, und wie ſie in dem Theile ſeiner Reiſe erſcheinen werden, der die aſtronomiſchen und phyſikaliſchen Beobachtungen und Meſſungen enthalten wird. (*Annalen*, XX, 363.) In ſo fern mag man die in dieſen Aufſätzen mitgetheilten Endreſultate, ihrem Zahlwerthe nach, nur für vorläufige Reſultate nehmen.

Doch der Leſer wird begierig ſeyn, Herrn von Humboldt ſelbſt zu hören. *Gilbert.*

---

Ich wähle zu dem Gegenſtande meiner heutigen und der nächſtfolgenden Vorleſungen, das *Geſetz der Wärmeabnahme in der Atmoſphäre, die untere Gränze des beſtändigen Schnees, und die Erſcheinungen, welche unmittelbar mit dieſer bald niedrigern bald höhern Schneegränze zuſammen hängen.*

Wenn man von den Ufern der Südſee aus die hohe Andeskette hinauf ſteigt, wenn man z. B. von dem Krokodilreichen *Rio de Guayaquil* aus, ſich gegen den Gipfel des Chimboraço erhebt, ſo findet man in einem engen Erdraume alle Klimate ſchichtenweiſe über einander gelagert. In einem Tage ſieht man den Anblick der Natur ſich raſcher und auffallender verändern, als wenn man tauſend geographiſche Meilen weit vom Aequator nordwärts bis gegen die Mündung des Sklaven- oder Mackenzieſluſſes reiſete.

Digitized by Google

Von der Fläche der Südſee an, bis zu 400 oder 500 Toiſen Höhe, alſo bis zu einer Luftſchicht, in welche die Gipfel des Veſuvs und unſers deutſchen Brockens hinauf reichen, findet man Palmen und Piſanggewächſe. Dieſe Region iſt mit *Theophraſten* und *Muſſaenden*, mit roth und gelb blühenden *Plumerien*, mit *Cäſalpinien* und breitlaubigen *Helikonien* geſchmückt. Dieſes iſt das glühende Vaterland des Jaguars, der Affen und der bunt gefiederten Papageien. Weiter aufwärts, unter milderm Himmel, in angenehmer Kühlung, erſcheinen die baumartigen Farrenkräuter, die tropiſchen Eichen und die Cinchonen, welche die wohlthätige Fieberrinde geben, und von denen zwei Arten, *Cinchona lanceifolia* und *Cinchona cordifolia*, (nach Zea identiſch mit *C. anguſtifolia* und *C. hirſuta*, *Florae Peruv.*,) ſich faſt bis 1500 Toiſen, oder bis zu Höhen erheben, die der des Libanons oder des Canigou in der Pyrenäenkette gleich ſind. Auf die Region der Chinabäume folgt die der *Escallonien* und der *Zimmt-Wintera*. In kalten, ewigen Nebel gehüllt, breiten hier verkrüppelte und durch den Sauerſtoff der Luft verkohlte Stämme ſchirmartig ihre ſparrigen Zweige aus. Dieſe unfreundlichen Alpen zwiſchen 1600 und 2000 Toiſen Höhe, zwiſchen der Höhe des Aetnagipfels und des Pics von Teneriffa, nennen die Spanier *Paramos*. Die zwergartigen Bäume aus der Myrtenfamilie hören endlich ganz auf; kräuterartige Alpenpflanzen mit zarter Wolle dicht bedeckt, reichen bis 2100 Toiſen Höhe.

Digitized by Google

Dann folgt die öde Grasflur, die in der Ferne gelblich leuchtet, und in welcher, am westlichen Abhange des Chimboraço, heerdenweise verwilderte Lamas, und einzeln der kleine kurzbeinige Berglöwe (*Felis Puma*) *) umher schwärmen. Wo die Gräser aufhören, bedecken kryptogamische Gewächse, besonders *Isidien* und *Leprarien*, den nackten Trapp-Porphyr. In einer Höhe endlich, welche die des Montblanc um einige Toisen übertrifft, beginnt der ewige Schnee.

So stellt der Abhang des Gebirges gleichsam die umgekehrte Scale eines botanischen Thermometers dar, und der Reisende, der in den vegetations- und wasserleeren Wüsten des peruanischen Küstenlandes nach Stillung seines Durstes und nach Kühlung

*) Dieser Berglöwe, den ich *Felis Puma* nennen möchte, verhält sich zum gewöhnlichen amerikanischen Löwen, zur grosen aber ungemähnten *Felis concolor*, wie die Tigerkatzen *Felis pardalis* und *tigrina* zu dem grosen prächtig gelb gefleckten Tiger der Guyana, und Brasiliens *Felis onza*. La Condamine fand die Spur dieses Berglöwen auf frisch gefallenem Schnee am Vulkan des Pichincha im Junius 1742. (*Voyage à l'Equateur*, p. 153.) *Puma* ist ein Wort der Quichua- oder altperuanischen Hofsprache. *Pumayruna* bedeutet: tapfer wie ein Löwe seyn; *punaimanani*: Muth wie ein Löwe fassen. Der kleine 18 Zoll hohe, braungelbe Berglöwe des Königreichs Quito ist nicht mit dem *Puma* des *Hernander*, der wahren *Felis discolor*, zu verwechseln.
*v. Humb.*

Digitized by Google

lechzt, ſieht 15000 Fuſs über ſeinem Haupte, auf dem Gipfel der Andes, die groſse Schneedecke ausgebreitet, welche unter günſtigen Refractionsverhältniſſen über 50 Seemeilen weit in der Ebene ſichtbar iſt. Dieſer Kontraſt zwiſchen Piſanggewächſen und ewigem Schnee, dieſer Anblick entgegengeſetzter Jahrszeiten, welche gleichzeitig und faſt ſchichtenweiſe in einer Zone über einander liegen, iſt unter dem Aequator um ſo auffallender, als, an keinen Wechſel der Temperatur gewöhnt, der Bewohner der Ebene dort das Waſſer nie, ſelbſt nicht im Hagel, zu einem feſten Körper erſtarrt ſieht.

Weiter gegen den Pol hin, in der ſo genannten gemäſsigten Zone, macht das Phänomen der beſtändigen Schneegränze einen analogen, aber minder lebhaften Eindruck. In einem groſsen Theile des Jahrs iſt hier die ganze Erdfläche, Berg und Thal, mit Schnee und Eis bedeckt. Mit wiederkehrender Milde des Frühlings ſcheint der Winter ſtufenweiſe aufwärts zu ziehen. Die Schneedecke erhebt ſich nach und nach am Abhange der Bergkette, bis ſie ſich unveränderlich, am Ende des Sommers, auf einer gewiſſen Höhe erhält. Dieſe Höhe iſt im mittlern Europa ſchon um mehr als ein Drittel niedriger als in den Tropenländern. In höhern Breitengraden naht ſich die Schneegränze der Erdfläche ſelbſt, und in den nördlichſten Gegenden bleibt ſogar die Ebene das ganze Jahr hindurch immerfort mit Schnee und Eis bedeckt.

Digitized by Google

Diese Erscheinung, dieses allmählige Niedersinken der untern Gränze des ewigen Schnees, welche wir hier im Grosen geschildert haben, ist eine allgemeine und längst bekannte Thatsache. Sie ist Folge der Abnahme der Wärme in der obern Luftregion, und der flüchtigste Beobachter ist durch sie auf den Schluss geleitet worden, dass unter verschiedenen Breitengraden Berge von einerlei Höhe mit sehr ungleichen Theilen ihrer Gipfel in die beständige Schneezone reichen müssen.

Bouguer ist unstreitig der Erste gewesen, der, in der Einleitung zu seinem Werke über die Figur der Erde, *) die verschiedenen Höhen der untern Schneegränze untersucht hat. Er bestimmt sie unter dem Aequator auf 2434 Toisen, unter dem 28sten Grade der Breite auf 2100 Toisen, und in Frankreich und Chili auf 1500 bis 1600 Toisen Höhe über dem Meere. Blos die erste Zahl folgte aus Bouguer's eigner Messung; die zweite und dritte sind aus fremden Beobachtungen geschlossen, und um so unzuverlässiger, als diese Schlüsse sich auf Feuillée's Messung des Pics von Teneriffa gründen; eines Bergs, der nicht nur keinen ewigen Schnee hat, sondern auch um 200 bis 300 Toisen niedriger ist, als ihn der Pater Feuillée und Bouguer annehmen. Seit diesem letztern vortrefflichen Mathematiker scheint sich niemand

*) *Figure de la Terre*, p. XLV, und vorzüglich p. XLIX und LIII.

Digitized by Google

mit der Schneegränze, weder zwiſchen den Wendekreiſen, noch in der gemäſsigten Zone ſüdlicher als der 38ſte Breitengrad, beſchäftigt zu haben. Kirwan's oft nachgedruckte Tafel über die Höhe des ewigen Schnees in den verſchiedenen Erdſtrichen *) iſt bloſs nach meteorologiſchen Hypotheſen und nach Bouguer's als wahr angenommenen Fundamentalzahlen berechnet worden. Nur in den mittlern Breiten von 43 und 46 Graden, in den Pyrenäen und Schweizer Alpen, hat man in neuern Zeiten genaue Beſtimmungen über dieſe wichtige Naturerſcheinung angeſtellt. Sauſſüre, Pictet, Pini und Ramond ſind vorzüglich darauf aufmerkſam geweſen, und alle klagen mit Recht, daſs es an vervielfältigten Meſſungen über die Schneegränze unter andern Himmelsſtrichen fehlt.

Ich habe bei meiner Reiſe nach den Tropenländern des neuen Welttheils Gelegenheit gehabt, die Höhe dieſer Schneegränze unter ſolchen Breitengraden zu meſſen, unter welchen ſie noch nie unmittelbar beobachtet worden war. Alle Berechnungen, welche die Mathematiker über die Krümmung der Schneelinie anſtellen könnten, würden vergeblich ſeyn, wenn nicht mehrere und genauer beſtimmte feſte Punkte angegeben werden, durch welche ſie gelegt werden ſoll. Ich glaube daher,

*) *An eſtimat. of the temperat. of differ. latitudes.* Lond. 1787. Deutſche Ueberſetzung, S. 24.

Digitized by Google

dafs es ein für die Naturkunde nicht ganz unfruchtbares Unternehmen feyn wird, wenn ich in zwei Abhandlungen das Phänomen des ewigen Schnees, in feiner ganzen Allgemeinheit von neuem betrachte, und dadurch die glückliche Anwendung einer der Interpolationsmethoden auf diefen Gegenftand vorbereite. Es ift die Pflicht der Phyfik, da, wo es auf conftruirbare Begriffe ankommt, der Mathematik durch Ausmittelung einer grofsen Anzahl genauer Thatfachen, brauchbare Materialien zur Berechnung der Naturgefetze darzubieten.

Ich werde in der *erften* Abhandlung die progreffive Wärme-Abnahme in den Luftfchichten, als Haupturfache des ewigen Schnees, und die Localitäten beftimmen, welche auf diefe Progreffion einwirken. In der *zweiten* Abhandlung werde ich die Höhe betrachten, in welcher fich die Schneelinie in den verfchiedenen Erdftrichen erhält, die meteorologifchen Phänomene aufzählen, welche mit diefer Höhe unmittelbar zufammen hängen, und endlich zeigen, welchen Nutzen die Phyfiker aus der richtigen Kenntnifs der untern Schneegränze für die Beftimmung der mittlern Temperatur der Ebene für Erweiterung der Gebirgskunde, für fchnelle Meffung der Berggipfel, und für die Anfertigung mineralogifcher Karten ziehen können.

---

Digitized by Google

## Erſte Abhandlung.

### *Ueber das Geſetz der Wärmeabnahme in den höhern Regionen des Luftkreiſes.*

Um die Erzeugung der Wärme auf unſerm Planeten und das Geſetz der abnehmenden Wärme aus einem allgemeinen Geſichtspunkte zu betrachten, denke man ſich zuerſt ein Sphäroid gasförmiger, und alſo elaſtiſcher Flüſſigkeiten, welche über einander geſchichtet ſind, ohne einen dichten Kern einzuſchlieſsen. Man ſtelle ſich die Materie in einem Zuſtande vor, den La Place bei der erſten Bildung der Planeten voraus ſetzt, oder wie ihn Herſchel in den dunſtförmigen kernloſen Maſſen annimmt, welche er planetariſche Nebelflecke nennt. Wäre der Halbmeſſer dieſes Sphäroids gasförmiger Flüſſigkeiten der Höhe unſrer Atmoſphäre gleich, ſo würden die Sonnenſtrahlen keine andere Wärme darin erregen, als die, welche von der Verminderung oder Verſchluckung des Lichts *(extinction de la lumière)* herrührt. Das Geſetz dieſer Lichtabnahme iſt in La Place's *Expoſition du Syſtème du Monde*, t. 1, p. 157, entwickelt, und in meinem Gemählde der Tropenwelt, welches gegenwärtig zu Paris gedruckt wird, befindet ſich eine Tafel, welche Herr Biot über dieſes Phänomen berechnet hat. So wie die Lichtabnahme in den dichtern, dem Centrum des frei ſchwebenden Luftſphäroids nähern Schichten am ſtärkſten iſt, ſo wird, nach eben den Hypotheſen,

Digitized by Google

auch dort eine etwas gröfsere Erwärmung, als in den obern Regionen Statt finden. Da aber alle Luftſchichten als rein - durchſichtig angenommen werden, ſo kann dieſer Unterſchied der Erwärmung, wie die Erwärmung ſelbſt, nur überaus geringe ſeyn. Betrachtet man eine einzelne Luftſchicht beſonders, z. B. eine, die dem Centrum nahe iſt, ſo wird zwar in dieſer Schicht höherer und niedrigerer Sonnenſtand klimatiſche Temperaturveränderungen hervor bringen, je nachdem die Sonnenſtrahlen dieſe einzelne Luftſchicht ganz oder nur theilweiſe durchſtreichen; dieſe Temperaturveränderungen ſind aber bloſse Differentiale von der ohne dies ſchon ſo unmerklichen abſoluten Wärme des Lichtverſchluckenden Luftraums. Wir werden in der Folge ſehen, daſs eine ſolche Hypotheſe keinesweges ſpielend erſonnen iſt, ſondern daſs die oberſten Regionen unſrer Atmoſphäre ſich wirklich faſt in einem ähnlichen Zuſtande befinden.

Denkt man ſich das in dem Himmelsraume frei ſchwebende ſphäroidiſche Gasgemenge vergröſsert, z. B. von gleichem Durchmeſſer als die Erde, ſo wird ſich im Innen derſelben, durch den Druck der elaſtiſchen Schichten ſelbſt, eine reine Luftmaſſe bilden, in welcher Metalle ſich ſchwimmend erhalten können. Ob Sauerſtoff und Stickſtoff bei dieſer ungeheuern Compreſſion noch gasförmig bleiben, oder ob ſie, wie die atomiſtiſchen Phyſiker ſagen, mit Auspreſſung eines Theils ihrer ſpecifiſchen Wärme, zu einem tropfbaren, oder gar zu einem feſten Gemiſche zuſammen treten würden,

Digitized by Google

das ist eine Frage, welche wir hier nicht zu erörtern haben. Nach jeder dieser Vorstellungsarten muss man das Innere eines so grossen Sphäroids elastischer Flüssigkeiten als einen durchsichtigen, aber überaus dichten Kern betrachten; und da in diesem das Spiel strahlender Wärme doch bemerkbar seyn würde, so gehen wir lieber von einer nun nicht mehr einfachen Hypothese, unmittelbar zur Wirklichkeit über.

Auf unserm Planeten sind, nach seinem jetzigen Zustande, Materien auf einander gelagert, welche sich in drei verschiedenen Zuständen der Cohärenz befinden. Gasförmige Schichten des Luftkreises *ruhen*, (wenigstens an dem grössten Theile der *Erdfläche*,) auf tropfbar-flüssigen Schichten der Meere, und diese bedecken den festen Erdkörper. Aus dieser Lagerung, aus dieser scharfen und gegenseitigen Begränzung so ungleich dichter und ungleich verschiebbarer Materien, entsteht eine ungleiche Vertheilung der Temperatur; das ewige Streben in ihnen nach Wiederherstellung des Gleichgewichts erhält Bewegung und inneres regsames Leben in der Natur.

Ist, wie auf unserm Planeten, ein fester Kern mit elastischen Gasgemengen bis zu einer unbekannten Gränze umflossen, so giebt es in den obern Luftregionen *drei*, vielleicht selbst *vier Ursachen der Erwärmung*.

Die *erste* ist Folge der geringen *Lichtverschluckung*, welche die Sonnenstrahlen bei ihrem Durch-

Digitized by Google

gange durch die Luftschichten leiden. Diese Ursache wird um so wirksamer seyn, je durchsichtiger das Medium selbst, und je reiner und gleichmäfsiger das Wasser in der Luft aufgelöst ist. Wer oft hohe Berggipfel bestiegen hat, findet ein untrügliches Merkmahl von der unbeschreiblichen Durchsichtigkeit der Bergluft, in der Nähe in welcher durch diese Bergluft entfernte Gegenstände erscheinen. Als ich am 26sten Mai 1802 die zweite Reise nach dem Krater des Pichincha, westlich von der Stadt Quito, unternahm, war ich von mehrern Personen, welche auf Maulthieren ritten, und von vielen indianischen Fufsboten, welche Instrumente trugen, begleitet. Wir waren meist alle mit der Art weifser Mäntel, welche die Einwohner Ponchos nennen, bedeckt. Der Vulkan ist bei dem Dorfe Chillo in der grofsen Ebene Cachapamba, welche ich 1285 Toisen über der Meeresfläche erhaben gefunden habe, in seiner ganzen zertrümmerten Gestalt sichtbar. Das Wetter war so heiter, und die Bergluft so durchsichtig, dafs unsre Freunde in Chillo mit bloisen Augen jeden einzelnen Reiter erkennen konnten. Die weifsen Ponchos leuchteten gegen den schwarzen Basaltporphyr des Vulkans. Aus einer trigonometrischen Messung, welche ich in der Ebene Cachapamba angestellt hatte, kannte ich die Entfernung der Felsklippen, auf denen wir gesehen wurden; sie betrug 14022 Toisen, oder fast 4 geographische Meilen von Chillo. In dieser Entfernung erscheint ein Mensch unter einem Win-

Digitized by Google

kel von 13″; ein Gesichtswinkel, der für ein nicht brennendes und bei Tage gesehenes Objekt überaus geringe ist. Auf dem *Antisana*, einem der höchsten Gipfel der Andeskette, östlich von der Stadt Quito, in einer Höhe von 16638 Fuss, unterschied ich bei heiterm Sonnenscheine, und reiner Bergluft, Kopf und Flügel des Kundurs, *(Vultur gryphus,)* in einer Entfernung, bei welcher sich der ganze Vogel gewiss unter einem noch kleinern Winkel als 13″ darstellte. In der Ebene erlaubt die Schwächung der Lichtstrahlen beim Durchgange durch ein dichteres Medium nie, kleine Gegenstände in so beträchtlichen Entfernungen zu erkennen. Die unbegreifliche, oft schreckende Nähe, mit der sich bei etwas feuchter, aber heiterer Luft, plötzlich hohe Gebirge, besonders Schneealpen, dem Auge zeigen, beweist ebenfalls, welcher Durchsichtigkeit die obern Luftschichten fähig sind. Andere Beweise könnte man von den cyanometrischen Erscheinungen hernehmen. Die Schwärze der Himmelsbläue, welche auf der hohen Andeskette 46° beträgt, während ich sie an den Ufern der Südsee kaum 24° schätzte, zeugt für die ungehinderte Leichtigkeit, mit der die Sonnenstrahlen durch die obern Luftregionen hindurch gehen. Bei einer so geringen Absorption von Licht kann demnach die Wärme, welche die der Erde zuströmenden Sonnenstrahlen in 3000 bis 4000 Toisen Höhe über der Meeresfläche erregen, nur äusserst geringe seyn; sey es, dass man die Sonnenstrahlen selbst als warm, oder, mit

Digitized by Google

de Lüc, als Wärme aus der Luft entwickelnd, oder mit Thomſon, nach Herſchel's neuerlichſt ſehr zweifelhaft gemachten Verſuchen, als von ſtrahlender Wärme begleitet, annehme.

Die *zweite* und ungleich wirkſamere Urſache der Wärme in den obern Schichten des groſsen Luftmeers iſt der *Strom erwärmter Gasarten, (courant aſcendant,)* welcher immerfort von dem feſten, dunkel gefärbten, und deshalb in ſeiner Oberfläche erhitzten Erdkerne aufſteigt. Mit den Wirkungen dieſes Luftſtroms hängen die wichtigſten meteorologiſchen Erſcheinungen, z. B. das Auflöſen der Wolken, ihr Steigen über erwärmten Ebenen, das Nichtregnen in den pflanzenloſen Wüſten zwiſchen den Wendekreiſen, und das Spiel der wechſelnden See- und Landwinde zuſammen. Ohne dieſen aufſteigenden Luftſtrom würden die Höhen des Montblanc und des Chimboraço zu jeder Jahreszeit, wegen fürchterlicher Kälte, unzugänglich ſeyn; ohne ihn würde das Verhältniſs von Sauerſtoff und Stickſtoff in der obern Atmoſphäre ganz verſchieden von dem ſeyn, welches man in den untern Luftſchichten bemerkt. Dieſe vertikalen Winde haben bisweilen einen nachtheiligen Einfluſs auf die Genauigkeit barometriſcher Höhenmeſſungen, wie Herr Ramond in ſeinem *Mémoire* über die Coefficienten der de la Place'ſchen Barometerformel ſchön entwickelt hat. In der Höhe des *Col du Géant*, (1763',) wurde dieſer Einfluſs in Sauſſüre's Beobachtungen noch ſehr bemerkbar.

Ob

Ob neben der Fortbewegung der Theile, oder Strömung, welche in jeder erwärmten Flüſſigkeit entſtehen muſs, noch eine Mittheilung oder *Leitung der Wärme* Statt findet, und ob dieſe Leitung für ſich allein die Temperatur der obern Regionen der Atmoſphäre zu erhöhen im Stande wäre, iſt ſeit den Verſuchen des Grafen von Rumford, Dalton's und anderer engliſcher und deutſcher Phyſiker über die wärmeleitende Kraft der Flüſſigkeiten, zweifelhaft geworden. Auch iſt glücklicher Weiſe dieſe Frage für die Meteorologie von minderer Wichtigkeit, da dieſe Mittheilung von den Wirkungen der Strömung nur in den ſeltenen Fällen unterſchieden werden kann, wenn die wärmere Luftſchicht *über* der kältern liegt und herabwärts wärmen ſoll. Winde, welche in einer groſsen Höhe, aus den dem Aequator nahen Gegenden in die nördlichern blaſen, könnten allerdings eine ſolche faſt unnatürlich ſcheinende Lage ungleich erwärmter Luftſchichten verurſachen. Als ein Beiſpiel davon kann man die warme Luftſtrömung betrachten, welche immerfort in den obern Regionen vom Aequator aus, gegen die Pole hin gerichtet zu ſeyn ſcheint, und welche in Verbindung mit der Rotation der Erde, nach La Place's ſinnreicher Theorie, unten Oſt- und oben Weſtwinde in den Tropenländern erregt.

Eine *vierte* Urſache der Wärme in den höhern Regionen der Atmoſphäre iſt die *ſtrahlende Wärme*, welche der von Luft umfloſſene, und von der Sonne erhitzte Erdball ſelbſt, nach allen Richtun-

gen aussendet. Nach der Natur und Farbe der Erdoberfläche ist die Menge dieser strahlenden Wärme verschieden. Sie ist anders in Thonschiefer- und in Grauwackenschiefer-Gebirgen, anders auf Kalkstein und in Kreidehügeln. Man findet sie gröfser über dem festen Lande, als über dem Meere, welches einen Theil des Sonnenlichtes, bis zu einer gewissen Tiefe, frei durchläfst, und seiner Flüssigkeit und Verdampfbarkeit wegen, keiner beträchtlichen Erwärmung fähig ist. Sie mufs stärker auf vegetationsleeren, als auf waldigen und dabei feuchten Ebenen seyn. Das plötzliche Steigen eines Thermometers beim Durchgange eines Gewölks durch das Zenith des Beobachters beweist, wie beträchtlich die Wirkung der von der Erde ausgehenden Wärmestrahlung, wenigstens noch in 500 bis 600 Toisen Höhe ist. Deswegen scheint auch die Sommerhitze dann am drückendsten, wenn der Himmel mit Gewölk bedeckt ist, und die strahlende Wärme des Erdkörpers auf denselben zurück geworfen wird. Schon in den *Problemen* des Aristoteles, in der 25sten Section, *) wird eine ganz ähnliche Erklärung dieser Naturerscheinung gegeben. Die Dunsthülle, heifst es daselbst, hindert die Wärme, von der Erde zu entweichen. Wenn man diese Stelle mit einer andern sehr merkwürdigen im ersten Buche der *Meteorologica* **) zusammen hält,

*) *Aristot. Opera omnia, Ed. Casaub.*, T. II, p. 458.

**) *Meteorologica*, l. 1, c. 3; l. c., p. 327.

Digitized by Google

so erkennt man, dafs der alles abndende Stagirite neben seiner Auflösungstheorie auch recht deutliche Begriffe von der Zerstreuung strahlender Wärme, und von dem Einflusse der letztern auf die Höhe der Wolkenschichten hatte.

Die Entwickelung der genannten vier Ursachen: (der Absorption des Lichtes in den dichtern oder dünnern Luftschichten, des Aufsteigens der erwärmten gasförmigen Flüssigkeiten, der Mittheilung durch Leitung, und der vom festen Erdkörper ausgehenden strahlenden Wärme,) erklärt zugleich von selbst, warum die Temperatur der Luft *abnehmen* mufs, so wie man sich von dem festen planetarischen Kerne entfernt. Die Wärme-entbindende Lichtverschluckung, *(extinction de la lumière)* abgerechnet, sind die übrigen Ursachen von der Art, dafs man den von der Sonne erleuchteten Erdball gleichsam selbst als die Quelle der Wärme betrachten kann. Je mehr man sich also der Oberfläche des Luftoceans nähert, (falls er anders begrenzt und eine Oberfläche desselben wellenschlagend vorhanden ist;) desto mehr entfernt man sich von dem Wärme-strahlenden und Luftströme-erregenden Kerne. Wärme und Feuchtigkeit nehmen in den obern Regionen ab, dagegen nimmt die Intensität der electrischen Spannung daselbst zu.

Das *Gesetz der Wärmeabnahme in der Atmosphäre* ist eins der wichtigsten physikalischen Probleme, welches Saussüre zuerst praktisch zu unterfu-

chen angefangen hat, das aber noch weit von seiner vollständigen Auflösung entfernt ist. Dieses Problem hat den auffallendsten Einfluss, nicht bloss auf alle Betrachtungen über klimatische Verhältnisse, über Geographie der Pflanzen und Kultur derselben, sondern auch auf die Formeln barometrischer Höhenmessungen, und auf die schwierige Berechnung der astronomischen Refractionen, wenn die beobachteten Höhenwinkel der Gestirne kleiner als 10° sind. Die Wärmeabnahme der Atmosphäre kann entweder in einer gewissen Zeitepoche, z. B. an einem heitern Tage, betrachtet werden, oder man bestimmt ihr Gesetz nach dem Zustande der mittlern jährlichen Temperatur ungleich erhabener Luftschichten. Die zweite Methode könnte ihrer Natur nach allerdings interessantere und sicherere Resultate, als die erste geben, wenn die Orte der Beobachtung nicht gar zu entfernt von einander liegen, und die Erhitzung der Gebirgsebenen nicht dabei einwirkt. Da man sich aber auf aerostatischen Reisen höher, als die höchsten Gebirge der Erde, erheben kann; da wir ferner die mittlere Temperatur, aus vielen täglichen Thermometerbeobachtungen gezogen, von keinem höhern Orte, als von dem Hospital des St. Gotthards, also aus 1065 Toisen Höhe besitzen; und da endlich die höchsten von Menschen fortwährend bewohnten Gegenden auf unserm Erdkörper in Europa, (das Kloster auf dem grossen St. Bernhard,) nur 1246 Toi-

Digitized by Google

ſen, und in Amerika, (die Meierei Antiſana,) 2110 Toiſen hoch liegen: — ſo wird die erſte Beobachtungsmethode auch dann noch wichtig bleiben, wenn die wiſſenſchaftliche Menſchenkultur auf hohen Gebirgen in irgend einem Lande beträchtlich zunehmen ſollte.

Der unſterbliche Lambert hat in ſeiner *Pyrometrie*, und früher noch in den Schriften unſrer Akademie für das Jahr 1772, das Problem der Wärmeabnahme theoretiſch unterſucht. Er ſetzt feſt, daſs bis zur Höhe des Brockens 1° R. Wärmeabnahme zu 52 Toiſen, vom Brocken bis zur Höhe des Aetna zu 70 Toiſen, und höher hinauf zu 84 Toiſen Höhenunterſchied gehöre. Diejenigen, welche dieſe Annahme beſtritten haben, ſcheinen zu vergeſſen, daſs dieſer tiefſinnige Mathematiker bloſs die Wirkung der ſtrahlenden Wärme, die er das Aufſteigen des ſpecifiſch leichtern Wärmeſtoffs nennt, in Anſchlag bringen wollte.

Sauſſüre zieht aus ſeinem in den ſchweizer und italiäniſchen Gebirgen angeſtellten Beobachtungen den Schluſs, daſs die Wärmeabnahme eine arithmetiſche Progreſſion befolge, und daſs in der mittlern Breite von 44 bis 46°, ein Höhenunterſchied von 100 Toiſen im Sommer, und von 150 Toiſen im Winter, eine Temperaturveränderung von einem Grade des Reaumür'ſchen Thermometers begründe. Bei Sauſſüre's Beſteigung des Aetna im

Jahre 1773 fanden sich 114t, bei der Reise nach dem Gipfel des Montblanc aber nur 90t,8 für 1°R.

Das Gesetz der Wärmeabnahme im Winter ist, bei dem Mangel an genauen Beobachtungen, unsicherer, als das Gesetz für den Sommer; doch scheinen mehrere Erfahrungen zu lehren, dass die Winterkälte der obern Luftregionen geringer ist, als man es nach der im Sommer bemerkten schnellen Wärmeabnahme vermuthen sollte. Wäre diese Verminderung der Temperatur in allen Jahreszeiten dieselbe, so müsste z. B. auf dem Kloster des St. Bernhards das Thermometer jedes Mahl auf — 20° herab sinken, wenn es an der Ebene auf — 5° steht; und doch sind diese sehr tiefen Thermometerstände auf hohen Bergen nicht sehr häufig. Nur im Frühjahre, wenn der Schnee in den tiefen Thälern bereits geschmolzen ist, und noch die hohen Alpengipfel bedeckt, ist der Wärmeunterschied zwischen der Ebene und dem Gebirge so auffallend gross, dass man dann statt 150 Toisen, bisweilen nur 10 bis 27 Toisen Höhenunterschied auf 1° R. rechnen kann. Als ich mich im Monat Mai des verflossenen Jahres mit Herrn Gay-Lussac 5 Tage in dem Hospice des Mont-Cenis aufhielt, um daselbst einige Versuche über die magnetischen Schwingungen und die chemische Beschaffenheit der Bergluft anzustellen, sahen wir das Thermometer ununterbrochen 12 bis 15° tiefer, als in Lanslebourg, obgleich der Höhenunterschied beider Orte kaum 324

Digitized by Google

Toiſen beträgt. Die Wärmeabnahme muſs daher im Winter nur in Zeiten gemeſſen werden, wenn die tiefern Regionen noch mit Schnee bedeckt ſind. Und zu einer ſolchen Zeit iſt ſie langſamer als im Sommer, nicht bloſs, weil vielleicht die hohen Schichten der Aequatorialluft dann ſchneller gegen die Pole hinſtrömen, und unſre obere Atmoſphäre erwärmen, ſondern auch, (und das iſt wohl der vorzüglichſte Grund,) weil die Erdoberfläche in unſern Klimaten von den ſchiefern Sonnenſtrahlen getroffen, im Winter wenig erwärmte Luft, und faſt gar keine ſtrahlende Wärme in die höhern Regionen ſchickt. Der Temperaturunterſchied zwiſchen dieſen und den untern Luftſchichten iſt dann, eben deſshalb, geringer als im Sommer, indem dann die ganze Atmoſphäre ſich dem Zuſtande des oben betrachteten kernloſen Luftſphäroides naht. Der Erdball kann, wo er in Schnee gehüllt iſt, nur wenig auf die nahen Luftſchichten wirken. Wo ihn Waſſer bedeckt, oder wo er den Winter über, (wie im ſüdlichen Europa,) ſchneelos bleibt, da iſt ſein wärmender Einfluſs kein anderer, als der, welcher durch die, jedem Planeten eigenthümliche Temperatur begründet wird. Die langſamere Wärmeabnahme im Winter läſst ſich daher aus theoretiſchen Gründen leicht einſehen. Daſs die aſtronomiſche Strahlenbrechung, ſelbſt nach Correction von Luftelaſticität und Temperatur, bei heitern Wintertagen ſtärker als bei heitern Sommertagen gefunden wird,

Digitized by Google

ist auch Folge dieser langsamern Wärmeabnahme im Winter. Wie viel diese letztere aber betrage, ob Saussüre's Vermuthung von 150 Toisen für 1° R. richtig sey, das müssen erst vervielfältigte Beobachtungen, besonders aerostatische Winterreisen aufklären.

Meine eignen Beobachtungen in heissen Klimaten weichen etwas von den Saussüre'schen Angaben der Wärmeabnahme im Sommer ab, stimmen aber, für sich betrachtet, sehr schön mit einander überein. Die vortheilhaftesten Fälle sind die, wenn man sich auf einem isolirt stehenden Berge erhebt, und wenn die Höhe selbst so beträchtlich ist, dass ein kleiner Fehler in dem bemerkten Unterschiede der Temperatur zweier Stationen den Quotienten wenig verändert. Sind die Berge von geringer Höhe, z. B. nur 400 bis 500 Toisen über dem Meere erhaben, sind die Oerter der correspondirenden Beobachtungen sehr entfernt, hat das Gebirge eine beträchtliche Masse oder gar auf seiner Kuppe eine weite Ebene, in der die strahlende Wärme wirksam wird; so ist dem Versuche wenig zu trauen. Eben wegen dieser lokalen Schwierigkeit kann ich, trotz meiner vielen Reisen in der Andeskette und andern hohen Gebirgen, doch nur eine geringe Zahl von Beobachtungen auswählen, die zu sichern Resultaten führen.

[Herr von Humboldt theilt diese Beobachtungen in allem dem Detail mit, welches zur Beur-

Digitized by Google

theilung des Reſultats in jedem einzelnen Falle zu wiſſen nöthig iſt. Jeden ſtörenden Einfluſs, Wind, Wärmeſtrahlung, Seeluft und andere, zieht er, ſo weit ſie ſich beobachten lieſsen, ſorgfältig zu Rathe, und hierdurch wird dieſer Auszug aus ſeinen Beobachtungsregiſtern nicht wenig belehrend. Als ein Beiſpiel der Behandlung mag hier eine einzige ſeiner Beobachtungen ſtehen, nämlich die auf der hohen Bergſpitze bei Caraccas an der Nordküſte des ſüdlichen Amerika. *G.*]

Den 1ſten Januar 1800 beſtiegen wir, Herr Bonpland und ich, den groſsen Sattelberg von Caraccas, la Silla oder Cerro de Avila genannt; ein ungeheures Glimmerſchiefergebirge, welches den Seefahrern in 30 bis 35 Seemeilen Entfernung, die nördlichen Küſten von Südamerika, und die Lage des Hafens von La Guayra kenntlich macht. Auſser der mit ewigem Schnee bedeckten Sierra de Santa Martha, öſtlich von Carthagena de Indias, giebt es an der ganzen Küſte der Terra Firma kein höheres Gebirge als die Silla. Das Thermometer, nahe an dem berufenen fürchterlichen Abſturze gegen Caravalleda, (einem faſt ſenkrechten Abgrunde von 9800 Fuſs,) zeigte 11°R. In der Guayra, am Meeresufer, war, nach der Beſtimmung des Don Joſeph Herera, die gleichzeitige Temperatur 22°. Höhe des Bergs nach meiner barometriſchen Meſſung, (die trigonometriſche habe ich noch nicht Zeit gehabt zu berechnen,) wenig-

Digitized by Google

ſtens 1336 Toiſen. Alſo Wärmeabnahme 121',4 auf 1° R. Wind, Nordoſt, vom nahen Meere her; alſo ſehr erkältete Luftſchichten zuführend. Das Reſultat ſcheint zu beſtätigen, was ſo eben von der Wirkung des wenig Wärme-ſtrahlenden Oceans bemerkt wurde. Die Wärmeabnahme muſs etwas beſchleunigt ſcheinen, wenn man die tiefe oder untere Landluft mit hoher Seeluft vergleicht. Doch iſt das Reſultat nur um 3 Toiſen von meiner Beobachtung auf dem Pic von Teneriffa verſchieden. Breite der Silla de Caraccas 10° 37' nördlich. — Mit dieſer Wärmeabnahme von 121 Toiſen auf 1° R. ſtimmt ziemlich genau eine Beobachtung überein, welche ich auf einer Fuſsreiſe von Caraccas nach dem Hafen La Guayra gemacht habe. Ich erſtieg das Fort de la Cuchilla, welches faſt in der Höhe der ſchleſiſchen Schneekoppe, am Gebirge Avila, zur Beſchützung der Stadt Caraccas angelegt iſt. Höhe 766 Toiſen. Abends, Thermometerſtand 15°,2; unten an der Küſte 22°. Seewind. Wärmeabnahme 114,1 Toiſen. — Berechnet man die Wärmeabnahme auf der Silla nicht nach Gegenbeobachtungen in der Ebene, ſondern nach den in dem Thale von Caraccas angeſtellten, (welches ſchon 435 Toiſen über der Meeresfläche erhaben iſt,) ſo erhält man ein gar zu kleines Reſultat. Wir werden in der Folge ſehen, daſs auch in der Andeskette die Wärmeabnahme ſtets ſchneller erſcheint, wenn man die Luftſchichten hoher Gebirgsebenen

Digitized by Google

mit denen der Berggipfel vergleicht. Diese Gebirgsebenen oder engen Thäler, wie das von Caraccas, erhitzen sich nämlich um Mittag, und ihre Temperatur ist dann in einem Theile des Tages höher, als sie nach der senkrechten Höhe des Orts seyn sollte. In der Stadt Caraccas stand das Thermometer auf 19°, während es auf der Silla 11° zeigte. Hieraus folgt eine Wärmeabnahme von 112,6 Toisen auf 1° R. statt 121 Toisen, welche dieselbe Beobachtung gab, wenn man sie mit der in der Ebene des Meeres bemerkten Temperatur verglich, und statt 118 Toisen, welche meine Beobachtungen auf dem Pic de Teyde gaben. — — —

[In der folgenden Tafel sind alle Beobachtungen des Herrn von Humboldt, [sammt ein Paar fremden,] welche er für zuverlässig anerkennt, und die Resultate, auf die sie führen, zusammen gestellt. Ich habe in den Anmerkungen einige der Hauptumstände aus dem hier übergangenen Detail der Beobachtungen, welches zum Verständnisse und zur Beurtheilung derselben nöthig ist, hinzu gefügt. *G.*]

Digitized by Google

| Name der Orte. | Geographiſche Breite. | Höhe über dem Meere. | Thermometerſt. oben. | Thermometerſt. im Niv. des Meers. |
|---|---|---|---|---|
| Pic von Teneriffa | 28° 17′ n. | 1901t | 2°,2 R. | 18°,3R. |
| | | | 9,3 | 24°,5 |
| Cofre de Perote | 19 29 n. | 2066 | 1,7 | 19,4 |
| Nevada de Toluca | 19 6 n. | 2364 | 3,5 | 22 |
| Silla de Caraccas | 10 37 n. | 1336 | 11 | 22 |
| Fuerta de la Cuchilla | 10 33 n. | 776 | 15,2 | 22 |
| Guadaloupe | 4 36 n. | 1646 | 8,5 | 22 |
| Montſerrate | 4 36 n. | 1692 | 10 | 22 |
| Gipfel des Pichincha | 0 14 ſ. | 2415 | 3 | 22 |
| | | 2488 | 4,1 | 22 |
| Chimboraço | 1 28 ſ. | 3012 | — 1,3 | 23,3 |
| [Ueber Paris | 48 50 n. | 3580 | — 7,6 | 24,5 |
| | | üb. P. | [ | [22,2 i. P. |
| [Aetna | 38 n. | 1713 | + 3,5 | 18,5 |

[Das Mittel mit Ausſchluſs

[1]) Vergl. *Annalen*, XVI, 394, und IV, 144.) Der Wind war weſtlich, führte alſo keine erhitzte Luft der nahen afrikaniſchen Wüſten herbei, wie das der Fall war, als Labillardiere den 17ten Oct. 1791 am Rande des Kraters bei Südſüdoſtwind, das Thermometer auf 15° und kaum 7°,5 niedriger als in Santa Cruz ſtehen ſah. Beobachtungen in Santa Cruz geben die Wärmeabnahme um 21 Toiſen kleiner, weil hier das Thermometer wegen der Nähe wärmeſtrahlender Felsmaſſen immer 3 bis 4° höher als in der Orotava im Niveau des Meeres ſteht. G.

[2]) Dieſe beiden mexikaniſchen Beobachtungen erklärt Hr. von Humboldt für vorzüglich ſicher,

Digitized by Google

| Wärmeunterſchied. | Wärmeabnahme oder Höhenveränderung für 1° R. Wärme. | Beobachter. |
|---|---|---|
| 16°,1 R. | 118',3 | Ht. Jun. 22. 1799 [1]) |
| 15,2 | 125,3 | Lamanon Aug. 24. 1785 |
| 17,7 | 116,3 | Ht. Febr. 7. 1804 [2]) |
| 18,5 | 127,8 | Ht. Sept. 29. 1803 [3]) |
| 11 | 121,4 | Ht. Jan. 1. 1801 |
| 6,8 | 114,1 | Ht. |
| 12 | 137 * | Ht. Jul. 25. 1801 [4]) |
| 13,5 | 124,6 | Ht. Aug. 15. 1801 [4]) |
| 19 | 130,9 | Ht. Apr. 14. 1802 [4]) |
| 17,9 | 139 * | Ht. Mai 28. 1802 [4]) |
| 23,3 | 129,3 | Ht. Jun. 23. 1802 [5]) |
| 32,1 | 111,5 | Gay-Luſſac Sept. 16. 1804] |
| 29,8 | 120,1] | |
| 15 | 114 | Sauſſüre Jun. 5. 1773] |

der beiden * iſt 121,1]

da ſie auf ſchroffen thurmähnlichen Bergen angeſtellt wurden, und die verglichenen Luftſchichten faſt ſenkrecht über einander lagen. Ein heftiger nördlicher Seewind erniedrigte bei der erſten die Temperatur der obern Luftſchicht ein wenig. *G.*

[1]) Zwei berühmte Wallfahrtskapellen auf der ſteilen Felswand der Andeskette, öſtlich von St. Fé de Bogota. Die Thermometerſtände in der Ebene des Meeres beruhen auf der Erfahrung, daſs ſie um dieſe Jahrszeit ſich dort um keine 2° ändern. *G.*

[4]) Beide Gipfel ſtehen am weſtlichen Rande der Andeskette, auf dem lang geſtreckten mit einzelnen grotesken Klippen beſetzten Gebirgsrücken des Pi-

Digitized by Google

— — Die Refultate aller diefer Beobachtungen, welche ich, [fagt Herr von Humboldt,] zwifchen den Wendekreifen angeftellt habe, fchwanken zwifchen 114 und 130 Toifen; und beweifen alfo, dafs man fich dort um ungefähr 122 Toifen erheben mufs, um die Temperatur um einen Grad des Reaumür'fchen Thermometers verändert zu fehen. Da in den Tropenländern ein regelmäfsiger Wind, der der Erdrotation, oder der Paffatwind herrfcht, und da alle Wetterveränderungen daſelbſt innerhalb fehr enger Gränzen eingefchloffen find, fo darf man fich nicht über die grofse Uebereinftimmung wundern, welche die Beobachtung bei fo ungleich hohen Luftfäulen, von 800 bis 3000' giebt.

chincha, am fchauderhaft jähen Abſturze nach den Ebenen an der Südfee. Der höchſte Gipfel, (*Rucu-Pichincha,*) enthält den Krater. Beide Tage waren überaus heiter und fchön. Bei der mit einem * bezeichneten Beobachtung bemerkt Herr von Humboldt, dafs in diefer Zone damahls ein Irrthum von 6° F., (2⅔° R.,) in der [blofs gefchloffenen?] Temperatur an der Meeresküſte wohl möglich gewefen fey; ein folcher Irrthum würde aber doch nur 16 Toifen Unterfchied im Refultate bewirkt haben. *G.*

5) (Vergl. *Annalen*, XVI, 469.) Zu Calpi, einem indianifchen Dorfe in einer weiten Gebirgsebene am Fufse des Koloffes, 1630' über dem Meere, ſtand zu gleicher Zeit das Thermometer auf 12°; ein Beweis, dafs diefe Ebene eine höhere Temperatur annahm, als ihr nach ihrer Lage zukam. Der Tag war neblig. *G.*

Digitized by Google

Im Sommer, beſonders 2 bis 3 Stunden nach der Culmination der Sonne, wenn an heitern Tagen die aufſteigende warme Luft die obern Schichten der Atmoſphäre gleichmäſsig erwärmt hat, ſcheint die Wärmeabnahme in unſrer gemäſsigten Zone, in der mittlern Breite von 45 bis 50°, daſſelbe Geſetz als unter dem Aequator zu befolgen. Die groſse *aeroſtatiſche Reiſe* meines Freundes, Herrn Gay-Luſſac, welche über die magnetiſchen Phänomene und die chemiſche Beſchaffenheit der hohen Luftregionen ſo vieles Licht verbreitet, hat uns auch die wichtigſten Reſultate über die Abnahme der Temperatur in der Atmoſphäre geliefert. Als dieſer eben ſo erfahrne als genaue Beobachter *) am 16ten Sept. 1804 ſich über Paris zu der ungeheuern Höhe von 3580 Toiſen, (3600' über dem Meere,) alſo faſt 2000 Fuſs höher als der Gipfel des Chimboraço, erhob, traf er daſelbſt Luftſchichten an, in welchen eine Winterkälte von 7°,6 R. unter dem Gefrierpunkte herrſchte, während wir zu Paris die übermäſsige Hitze von 24°,5 R. erlitten. Der Wärmeunterſchied betrug hiernach 32°,1 R., und die Wärmeabnahme 111',5 auf 1° R., alſo nur 6',8 weniger als die, welche ich auf dem Pic von Teneriffa beobachtet habe. Betrachtet man aber die Luftſäule, welche Herr Gay-Luſſac durchlief, als aus zwei ungleichen Theilen beſtehend, ſo er-

*) *Annales de Chimie*, t. 52, p. 75; und dieſe *Annalen der Phyſik*, B. XX, S. 19.

Digitized by Google

giebt sich, dafs von der Ebene an bis zu der Höhe von 1900t, also bis zur Höhe des Pic von Teneriffa, die Wärmeabnahme volle 123t auf 1° R. betrug, dafs aber von dieser Höhe bis über den Gipfel des Chimboraço hinaus oder bis 3600t, die Wärmeabnahme so schnell war, dafs 91t zu 1° veränderter Temperatur gehörten.*)

Diese

*) Als Herr Gay-Lussac in seinem Aerostate die Erde um 9U. 40′ Morgens verliefs, stand das Centesimalthermometer auf 27¾°, (*Annalen*, XX, 23, 26,) und war, als er sich um 3U. 11′ Nachmittags in der gröfsten Höhe, 3580t über Paris befand, in Paris bis 30¼° gestiegen, (*daſ.*, S. 27, wo man Zeile 5 statt nicht *merklich*, nicht *bedeutend*, und Zeile 11 statt 3½°, 3° lese; und S. 28, wo man in Zeile 15 die Worte: *bei meiner Abfahrt*, wegstreiche.) In jener gröfsten Höhe stand es auf — 9½°. Nach der Reaumür'schen Scale betragen diese Thermometerstände 22°,2; 24°,5; —7°,6; aus den beiden letzten folgt die obige Wärmeabnahme 111t,5 für 1° R. — In 1894t Höhe über Paris stand bei dem Ansteigen das Thermometer auf 6°,8 R.; und diesem Sinken um 15°,4 R. entspricht eine Höhe von 123t für jeden Grad Reaum. Wärmeabnahme. Die Ursachen, welche die Temperatur der Luft an der Erdfläche von 10 bis 3 Uhr allmählig um 2°,3 R. erhöhten, wirkten schwerlich in so kurzer Zeit bis zu einer Höhe von 3580t merklich erwärmend in der Atmosphäre hinauf. Sollte daher die Temperatur hier nicht auch um 10 Uhr wie um 3 Uhr nahe — 7°,6 R. betragen haben? und sollte diese Vormittagsstunde, wo die Temperatur der mittlern des

Tages

Dieſe Beſchleunigung der Wärmeabnahme in den hohen Luftſchichten iſt der von Lambert in der Pyrometrie aufgeſtellten und ſchon von Sauſſure angegriffenen, allerdings etwas einſeitigen Theorie entgegen. Sie erklärt ſich aber keinesweges aus dem Einfluſſe der Wärme-ſtrahlenden und warme Luft aufwärts ſendenden Erdfläche. Wo dieſer Einfluſs im Aufhören iſt, d. h., ein Unendlichkleines wird, wo die Wärme des Luftkreiſes gröſsten Theils nur noch von der Lichtverſchluckung (*extinction de la lumière*) abzuhängen beginnt, da ſcheint die Kälte der Luftſchichten langſamer

*Tages* näher kam, nicht ſchicklicher, als die Stunde der gröſsten Hitze, zur Beſtimmung der Wärmeabnahme in der Atmoſphäre geweſen ſeyn? In dieſem Falle würden die Beobachtungen des Herrn Gay-Luſſac für die Region von 1893 bis 3580t die Wärmeabnahme zu 117t auf 1° R., alſo nahe dieſelbe als für die untern 1900t geben. Die Wärmeabnahme in der ganzen Luftſäule von der Erde ab gerechnet, fände ſich dann zu 120t,1 auf 1° R., ganz übereinſtimmend mit dem, was Hr. von Humboldt aus ſeinen Beobachtungen in Amerika folgert, und daſs ſie um 3 Uhr Nachmittags ſich etwas kleiner zeigte, würde für einen Beweis mehr des Einfluſſes zu nehmen ſeyn, welchen erwärmte Ebenen auf die Beſtimmung der Wärmeabnahme haben. (Vergl. S. 35 unten, und S. 44 unten.) Folgende Thermometerſtände, welche Herr Gay-Luſſac heraus hebt, 4°,2, 0°,4 R. in 2566t, 2912t Höhe, und 0°, — 7°,6 R. in 2889t, 3580t Höhe, geben zwar eine



Digitized by Google

zuzunehmen, ja dieſe Zunahme der Luftdünne proportional ſeyn zu müſſen. Ehe man eine Beſchleunigung der Wärmeabnahme in den höchſten Regionen der Atmoſphäre annehmen darf, muſs dieſelbe durch mehrere übereinſtimmende Beobachtungen begründet werden. Denn die Luftreiſen, welche von genauen und gelehrten Beobachtern angeſtellt worden ſind, die eines Charles, Guyton, Biot und Gay-Luſſac, lehren, daſs bis zur Höhe des Aetna die Temperatur der Luft-

ganz gleiche Wärmeabnahme für dieſe hohen Luftregionen, erſtere von 91°,1, letztere von 91° für 1° R.; allein dieſes Zuſammentreffen könnte doch nur zufällig ſeyn. Hebt man andere Beobachtungen aus, ſo erhält man bedeutend verſchiedene Zahlen. Mit zunehmender Höhe beim Auffluge ſtieg die Temperatur ein paar Mahl, ſtatt zu ſinken, und nicht immer fand Herr Gay-Luſſac in gleicher Höhe gleiche Thermometerſtände. Er ſchreibt dieſes dem Zurückbleiben des Thermometers hinter der Temperatur der Luft zu; da aber doch kalte oder warme Luftſtröme eben ſo gut Antheil daran haben könnten, wie dieſes weiterhin Herr von Humboldt bemerkt, ſo müſſte, dünkt mich, wenigſtens die Richtung des Windes in den verſchiedenen Stationen genau beobachtet worden ſeyn, ehe wir aus Thermometerſtänden in Höhen, die vielleicht noch in den Regionen ſolcher Strömungen ſind, und nur wenig von einander abſtehn, einiger Maſsen zuverläſſige Schlüſſe über das Geſetz der Wärmeabnahme ziehen können. *Gilb.*

Digitized by Google

ſchichten in unſerm europäiſchen Klima, (der Winde und anderer zufälligen Urſachen wegen,) ſehr unregelmäſsig ſcheinenden Veränderungen ausgeſetzt iſt. Je höher man ſich aber hinauf ſchwingt, deſto mehr hören die Urſachen dieſer Anomalieen auf.

Wenn man übrigens aus meinen eignen Beobachtungen, die ich zwiſchen den Wendekreiſen angeſtellt habe, auf eine analoge Beſchleunigung der Wärmeabnahme in groſser Entfernung von der Meeresfläche ſchlieſsen wollte, ſo würde man ſich durch Nichtbeobachtung der Localverhältniſſe zu einem Fehlſchluſſe verleiten laſſen. Allerdings finde *ich* bei der Beſteigung des Chimboraço 119 Toiſen für 1° R., wenn ich die ganze Luftſäule von 18072 Fuſs als ein Ganzes betrachte. Theile ich ſie hingegen in zwei Theile, ſo finde ich für die erſten 9780 Fuſs von der Meeresfläche bis zum indianiſchen Dorfe Calpi, 166 Toiſen, und von Calpi bis zu unſerm höchſten Standpunkte am Bergrücken, (alſo in den letzten 8292 Fuſs,) 103 Toiſen für 1° R. Wärmeabnahme. Aehnliche Verſchiedenheiten gaben die Beobachtungen auf der Silla de Caraccas, in den Kapellen bei Santa Fé, und auf dem Vulkan von Toluca, je nachdem man ſie über der Meeresfläche, oder über den Thälern von Caraccas, von S. Fé de Bogota und von Toluca berechnet. In allen dieſen Fällen entſteht der Schein einer Beſchleunigung der Wärmeabnahme offenbar nur aus dem Umſtande, daſs die Thäler, in



Digitized by Google

denen Calpi, Caraccas, S. Fé und Toluca liegen, weit gedehnte fölige Ebenen sind, welche sich stärker erhitzen, als der steile Abhang eines Gebirges, oder als Luftschichten, welche, statt einen hervor ragenden Theil der Erdfläche unmittelbar zu berühren, auf andern Luftschichten ruhn. Da die hohen amerikanischen Gebirgsketten der peruanischen und mexikanischen Andes bis zur Höhe des St. Gotthards eine ungeheure Masse haben, da sie bis zu dieser Höhe Flächen von 120 geogr. Quadratmeilen bilden, so ist bis zu der bewohnten Höhe der Andes die Wärmeabnahme langsam, dann aber plötzlich schneller, in der 1800 bis 2000 Toisen hohen Bergschicht, wo die Gebirgsmasse abnimmt, und kegelförmige Gipfel sich auf einer breiten Grundfläche isolirt erheben. Dieser Umstand erklärt die mittlern Temperaturen, welche, wie sie aus wirklichen Beobachtungen gefolgert werden, in meinem Naturgemählde der Tropenwelt auf einer Thermometerscale aufgezeichnet sind. Pflanzen heisser Erdstriche steigen da am höchsten im dem Gebirge aufwärts, wo die Masse der Andeskette am gröfsten ist. Villar hat längst ähnliche Bemerkungen über die Geographie der Alpenpflanzen in der Dauphiné *) gemacht.

In einer Abhandlung, welche ich zu Paris in der Sitzung der ersten Klasse des Nationalinstituts am 26sten Novbr. 1804 vorgelesen, habe ich be-

*) Sauffure *Voyage dans les Alpes*, §. 936.

reits entwickelt, wie über die Höhe des Montblanc hinaus, alſo in einer Region, wo der Einfluſs der ſtrahlenden Wärme ſehr geringe iſt, im Sommer in 49° nördlicher Breite, und unter dem Aequator, gleich kalte Luftſchichten in einerlei Höhe liegen. Die Vergleichung von Herrn Gay-Luſſac's Beobachtungen auf ſeiner groſsen Luftfahrt, und den meinigen am Chimboraço, gaben dieſes auffallende Reſultat:

| Höhe | Temperaturen am Chimboraço | Temperaturen über Paris | |
|---|---|---|---|
| 2440t | + 5°,2 R. | + 5°,8 R. | + 6°,6 R. *) |
| | | | 5,6 |
| 2850 | 2,3 | 1,6 | 2,0 |
| 3012 | — 1,3 | — 2,0 | — 1,2 |

Die Unterſchiede betragen nicht mehr als 0°,7. Auch herrſchte damals in den Ebenen des nördli-

*) Da die Höhen über Paris in Hrn. Gay-Luſſac's Tabelle (*Ann.*, XX, 26,) um 20 Toiſen kleiner ſind, als die Höhen über dem Meere, ſo finde ich durch Interpolation zwiſchen den Zahlen dieſer Tabelle die Thermometerſtände über Paris, welche zu den in der erſten Columne angegebenen Höhen über dem Meere gehören, etwas anders, als ſie in der dritten Columne ſtehn, und zwar ſo, wie ich ſie in der eingeklammerten Columne daneben geſetzt habe. Man ſieht, daſs dieſe Temperaturen noch genauer, als jene, mit denen am Chimboraço in den höhern Regionen harmoniren. Sie ſind, die erſten aus Zeile 9; die zweite aus Zeile 11 und 12; die dritte aus Zeile 14; die vierte aus Zeile 19 und 20 der Gay-Luſſac'ſchen Tabelle abgeleitet. *Gilb.*

Digitized by Google

chen Frankreichs eine Hitze, welche der Temperatur der Tropenländer gleich war.

---

Bis hierher haben wir zwei Mittel unterſucht, das Geſetz der abnehmenden Wärme kennen zu lernen. *Bergreiſen* und *Luftfahrten* geben Reſultate, welche mehr überein ſtimmen, als man wegen des Spiels der horizontalen und ſenkrechten Winde erwarten ſollte. Drei andere nicht gleich zuverläſſige Mittel ſind: die Jahre lang beobachtete *mittlere Lufttemperatur*; die *Wärme der Quellen*; und die *Wärme der unterirdiſchen Höhlen*, welche letztere man etwas gewagt *die Wärme des Erdkörpers* zu nennen pflegt.

Herr von Humboldt bemerkt über das *erſte* dieſer Mittel, daſs es immer nur von geringerm Werthe für die Beſtimmung des Geſetzes der Wärmeabnahme in der Atmoſphäre bleiben werde, es ſey denn, es lieſsen ſich auf der Höhe des Montblanc, des Pic von Teneriffa und des Aetna phyſikaliſche Obſervatoria, und zwar, um ſtationären Luftbällen zu gleichen, auf ſpitzen Kegelbergen oder an ſenkrechten Abſtürzen baaen, und in ihnen täglich correſpondirende Beobachtungen über Horizontal-Refraction, Luftfeuchtigkeit, electriſche Tenſion, Elaſticität und Temperatur der Atmoſphäre anſtellen. In Europa ſind indeſs die höchſten Punkte, die fortwährend bewohnt werden, die Hoſpice am St. Gotthards- und am St. Bernhards-Paſs, nur in

Digitized by Google

6390 und 7476 Fuſs Höhe. In Amerika haben ſich zwar ſeit den älteſten Zeiten die Menſchen noch bedeutend höher angeſiedelt; peruaniſche Städte, wie Mincuipampa und Huancavelica, liegen in 1900ᵗ Höhe; und Menſchenwohnungen erheben ſich ſelbſt bis 12610 Fuſs, alſo vier Mahl höher als die groſsen, aber lichten Wolken, welche im Sommer über unſerm Scheitel hinziehen; auch werden im ſpaniſchen Amerika, wo ſeit La Condamine's Reiſe Liebe zu phyſikaliſchen Wiſſenſchaften mehr verbreitet iſt, als man in Europa ſelbſtgefällig zu glauben wünſcht, tägliche Thermometerbeobachtungen ziemlich regelmäſsig in 8 bis 9000 Fuſs Höhe angeſtellt. Allein die Orte, deren mittlere Temperatur mit einander verglichen werden ſoll, liegen zu weit von einander; iſt ihre Höhe über der Meeresfläche unter 3000 Fuſs, ſo verurſacht die zufällige Variation um 1° R. ſchon eine übermäſsige Verſchiedenheit in dem Reſultate; und wie ſoll man unter den verwickelten, die Temperatur beſtimmenden localen Urſachen den Einfluſs der Höhe erkennen, und was der ſenkrechten Höhe über dem Meere allein zuzuſchreiben iſt, beſtimmen? Faſt alle hoch gelegene Städte und Dörfer in Amerika und Europa ſind in engen Gebirgsthälern und auf unermeſslich weiten, durch ehemahligen Waſſerſtand geebneten Gebirgskuppen angebaut, die ſich ſtark erhitzen, und je nachdem man die mittlere Temperatur dieſer hohen Gebirgsebenen mit der der Küſten, oder mit den noch hö-

Digitized by Google

hern Gebirgsſpitzen vergleicht, erhält man ſehr verſchiedene Beſtimmungen für die Wärmeabnahme. Ich wähle, ſagt Hr. von Humboldt, um dieſen Gegenſtand genauer zu unterſuchen, vier Städte, deren mittlere Temperatur und Höhe über der Meeresfläche bekannt ſind: Quito, Santa Fé de Bogota, Popayan und Mexiko.

Es kömmt zuerſt darauf an, den *mittlern Wärmegehalt der Tropenregion in der Ebene des Meeres* feſt zu ſetzen. Wenn ich meine eignen fünfjährigen Beobachtungen mit denen vergleiche, welche Cotte in ſeinem klaſſiſchen Werke: *Mémoires de Meteorologie*, vereinigt hat, ſo ſcheint es entſchieden, daſs vom Aequator bis 6o° nördl. Breite das Thermometer zu einer gleich groſsen Höhe ſteigt; daſs die auſserordentlich hohen Thermometerſtände in den gemäſsigten Klimaten häufiger als zwiſchen den Tropen ſind; und daſs, (wenn man in der Sonne, oder mit Licht-abſorbirenden, gleichſam photoſkopiſchen Thermometern, oder von wenig genauen Beobachtern angeſtellte Verſuche ausſchlieſst,) das Tropenklima im Innern von Aſien, Afrika und Amerika gleich heiſs iſt. Seitdem die Reiſenden mit Queckſilberthermometern verſehen ſind, und im Schatten, auſserhalb des Reflexes von Gebäuden und Felswänden beobachten, verſchwinden nach und nach die Angaben von 33 bis 36° R. Tropenwärme, ob man gleich noch Thermometerſcalen ſieht, auf denen 5o und 6o° ſyriſcher und ſenegal'ſcher Hitze angedeutet ſind. Nach Cotte fällt

die mittlere Temperatur der Länder zwiſchen den Wendekreiſen zwiſchen 21° und 22°,7 R. La Condamine beſtimmt ſie für die Ufer der Südſee nur auf 20°. Allerdings iſt die ſüdliche Hemiſphäre unſers Erdballs etwas kühler, oder vielmehr gleichmäſsig milder, als die nördliche. Doch liegt dieſer Unterſchied mehr in den Extremen, als in der mittlern Wärme. Die Länder ſüdlich vom Aequator, beſonders die der gemäſsigten ſüdlichen Zone, ſind wegen der groſsen Waſſermenge der ſüdlichen Halbkugel weder ſo übermäſsig kalt, noch ſo übermäſsig warm, als die nördlichen Regionen der Erde unter gleichen Breiten. Nach meinen Beobachtungen zu Guayaquil, einem Hafen an der Südſee, ſcheint die mittlere Temperatur dieſer Küſtenländer gegen 21°,3 zu betragen. Natürlich muſs hiervon der Erdſtrich zwiſchen Amotape und Coquimbo ausgeſchloſſen werden, der weſtlichſte und ſandige Theil von Peru, in dem es nie regnet und donnert, und in welchem fünfmonatliche Verhüllung der Sonne durch dicke Nebel eine dort empfindliche Kälte von 9 bis 10° R. erregt. *) In

*) Im Jahre 1801 ſank an den kälteſten Tagen in Lima, den 28. Julius, den 30. Auguſt und den 27. September, das Thermometer auf 11° herab. Die wärmſten Tage waren der 25. Febr. und 25. März zu 22° R. Die mittlere Temperatur von Lima ſcheint gegen 17°, alſo 4° weniger zu ſeyn, als an der Küſte gelegenen Orten dieſer geogr. Breite zukömmt,

Digitized by Google

Cumana, (10° 27′ 37″ f. Breite,) einem wegen ſeiner übermäſsigen Hitze weit berufenen Orte, wo ich theils ſelbſt beobachtete, theils mit meinen Inſtrumenten, während der Orinoco-Reiſe ſorgfältigſt beobachten lieſs, iſt die mittlere jährliche Wärme 22°,2. In Vera Cruz, wo ich ein Tableau von 21000 Beobachtungen des Don Bernardo de Orta durchſuchte, finde ich die mittlere Temperatur zu 20°,3. Die Breite des nahen amerikaniſchen Continents und Nordſtürme vermindern dort im Winter die Wärme des Klima. Auch liegt dieſer Hafen ſchon den Wendekreiſen nahe, unter 19° 12′ nördl. Breite. Dieſelben Urſachen bringen die mittlere Wärme der Havanna, über die ich vierjährige Beobachtungen bekannt machen werde, auf 18° R. herab; ja man ſieht dort, unter 23° 9′ nördl. Breite, an Orten, die nur 240 Fuſs über das Meer erhaben ſind, das Thermometer manchmahl auf dem Gefrierpunkte.

Ein vortreffliches Mittel, die mittlere Temperatur der Tropenregion kennen zu lernen, bietet die Oberfläche des *Oceans* dar, nämlich da, wo ſeine Wärme weder durch Untiefen noch durch Strömungen modificirt iſt. Ich arbeite an einer Karte über die Temperatur der Meere, zu der ich auſser meinen eignen Verſuchen eine Menge von Beobachtungen benutze, welche ſpaniſche Seeofficiere auf meine Bitte in der ſüdlichen Halbkugel angeſtellt haben, und noch anſtellen. Nicht bloſs der bekannte, von Franklin, Wil-

Digitized by Google

liams und Pownall untersuchte Golf-Strom, welcher die warmen Wasser des mexikanischen Meerbusens über die Bank von Neufoundland führt, sondern auch ein Strom kalter Gewässer, den wir in der Südsee gefunden haben, soll darauf verzeichnet werden; ein Strom, welcher an der Küste von Chili und Peru hinfliefst, und sich beim Cap Pariña gegen Westen wendet. Aufserhalb dieser Strömungen finde ich das Meer in der dem Aequator nahen Zone zwischen 20°,6 und 22°,5.

Das Endresultat aller dieser Beobachtungen ist, dafs man die mittlere Wärme der Ebene des Meeres zwischen den Parallelen 10° nördlich und südlich von der Linie, auf 21°,5 und zwischen 10° und den Wendekreisen auf 20°,8 anschlagen kann. Kirwan's Annahme von 23° für den Aequator *) ist demnach zu hoch.

Mit ihr vergleicht nun Hr. von Humboldt die mittlern Temperaturen der oben genannten in grofsen und hohen Gebirgsebenen gelegenen Städte. Die Höhe der Stadt *Quito*, (0°,13′ 17″ s. Br.,) ist nicht, wie sie La Condamine und Bouguer bei Berechnung der Berghöhen annehmen, 1462ᵗ, sondern barometrisch gemessen und nach La Place's Formel berechnet 1500ᵗ. Das Thermometer sah Hr. von Humboldt bei seinem sechsmonatlichen Aufenthalte daselbst oft den gan-

*) *Phys. chem. Schriften*, nach Crell's Uebersetzung, B. 3, S. 132.

zen Morgen über zwiſchen 5° und 9° R. Beſonders ſeit dem fürchterlichen landverheerenden Erdbeben von 1797 iſt das ganze Klima der Gegend merklich kälter geworden, als es zu La Condamine's Zeiten war. Die mittlere Temperatur, die er, doch, wie es ſcheint, nach keinem genauen Journal, auf 13°,7 ſetzte, ſcheint gegenwärtig nur auf 12°, alſo unter der von Rom zu ſtehen. Der Unterſchied mit den nahen Küſtenländern beträgt hiernach 9°,5 R., und die Wärmeabnahme 157ᵗ auf 1° R. Auf ähnliche Weiſe berechnet, erhält man ſie für *St. Fé de Bogota* 163ᵗ, für *Mexiko* 160ᵗ, für *Popayan* 168ᵗ. St. Fé de Bogota, die Hauptſtadt des Konigreichs Neu-Granada, liegt 1356ᵗ über dem Meere; mittlere Temperatur 13°,2. Die Höhe von Mexiko nach meinen Beobachtungen iſt 1173ᵗ, die mittlere Temperatur 13°,5; nördl. Breite 19° 26′ 2″. Popayan, der Sitz eines Biſchofs, liegt in dem anmuthigen Thale des Caucafluſſes, am Fuſse zweier Schneebedeckter Vulkane, Sotara und Puracé; Höhe 840ᵗ; das Klima überaus angenehm; mittlere Temperatur nach Doctor Calda's Beobachtungen 16°,5; nördl. Breite 2° 24′ 33″. In allen dieſen Beobachtungen zeigt ſich, wie man ſieht, eine bewundernswürdige Harmonie. Alle geben die Wärmeabnahme von 157 bis 168ᵗ auf 1° R., und beweiſen dadurch gleichmäſsig den Einfluſs der Erhitzung und der ſtrahlenden Wärme groſser Gebirgsebenen. Dieſer Einfluſs erklärt, warum man in der Andeskette

Digitized by Google

nahe am Aequator noch in 800$^{t}$ Höhe das Klima, oder wenigstens die mittlere Temperatur von Algier, und in 1400$^{t}$ Höhe die mittlere Temperatur von Rom und Florenz findet.

Was das *zweite* der oben erwähnten Mittel betrifft, die mittlere Wärme einer Gegend auszumitteln, nämlich die *Temperatur der Quellen*, so hat, wie der Verfaſſer bemerkt, Herr von Buch, der dieſes ſinnreiche Verfahren neuerlich in dieſen *Annalen*, B. XX, S. 343, wieder gründlich empfahl, auf ſeinen Reiſen durch die Schweiz und Italien mehrere Beobachtungen geſammelt, welche in beträchtlichen Höhen angeſtellt ſind, und für die Zuverläſſigkeit dieſes Mittels zu zeugen ſcheinen. Allein in ſteilen und groſsen Höhen, wo ſich entweder das Schneewaſſer raſch tiefern Quellen beimiſcht, oder wo dieſe Quellen ihrem Urſprunge in höhern Regionen nahe ſind, wird es unzuverläſſig, und ſolche Gebirgsquellen zeigen eine geringere Temperatur, als der Gegend, wo ſie ausbrechen, im Mittel zukömmt. John Hunter, den Cavendiſh*) veranlaſst hatte, auf dem blauen Gebirge von Jamaika die Wärme der Quellen zu meſſen, fand ſie vom Meere an bis zu einer Höhe von 1400 Yards, (gleich 653$^{t}$,) von 21°,3 allmählig bis 13°,3 abnehmen. Nun iſt, nach Edward's *Hiſtory of Jamaica*, Vol. I, p. 184, der Gipfel der blauen Berge nur

*) *Philoſophical Transact. of the Roy. Soc. of Lond.* for 1788.

7431 engl. Fufs (1161t) über die Meeresfläche erhaben. Die Quelle bei Mr. Wallens Houfe fcheint alfo die grofse Kälte von 13° vom Gipfel felbft zu haben. In den Gebirgen von Cumana und Caraccas habe ich mehrere ähnliche Beobachtungen über die Temperatur der Gebirgsquellen angeftellt, und ebenfalls diefe Quellen ftets kälter gefunden, als man nach ihrer Höhe hätte vermuthen follen; fo z. B. eine Quelle in 680t Höhe von 13°,2, eine andre in 505t Höhe von 13°,5, und eine dritte in 392t Höhe von 16°,8 Wärme. Alle waren alfo wenigftens 3° kälter, als fie es nach der mittlern Temperatur der Gegend follten, wo fie ausbrechen.

So wie die Quellen, da, wo fie langfam in weiten Gebirgsebenen fliefsen, die wahre mittlere Wärme anzeigen, fo erkennt man diefe auch in der *Temperatur der Höhlen.* Wie fchwer es indefs ift, diefe fo genannte *innere Erdwärme* auszumitteln, und wie fehr Localverhältniffe darauf einwirken, das habe ich bereits in meiner Schrift über die unterirdifchen Gasarten durch Verfuche gezeigt. Da diefe Erdwärme gewöhnlich in Kellern oder in Bergwerken auf Querbrüchen und abgeworfnen zimmerungslofen Stellen beobachtet wird, fo hat man bald mit äufserm Luftwechfel, bald mit Verdampfung des naffen Gefteins, bald mit luftausblafenden trocknen Klüften, bald mit Wärmeentbindung der fich zerfetzenden Gang- und Gebirgsarten zu kämpfen. Wenn ein Phyfiker mehrere Jahre lang auf dem Rücken der hohen Andeskette

Digitized by Google

lebte, so wäre es allerdings ein herrliches Unternehmen, von 500 zu 500$^t$ am Gebirgshange Querschläge in dürre Porphyrfelsen treiben zu lassen, um dort die Temperaturabnahme zu beobachten. Leider aber sind Unternehmungen dieser Art für Reisende unmöglich; sie sehn sich in ihren Beobachtungen auf Höhlen und Bergwerke eingeschränkt, wie sie ihnen die Natur und Kunst zufällig darbietet. — — [Hier von denen, welche Herr von Humboldt in seiner Abhandlung mittheilt, nur zwei Beobachtungen jeder Art:]

*Höhlen.* Thermometerstand in den *Kalkhöhlen* östlich von der Stadt *Havana*, kaum 10$^t$ über der Meeresfläche, 18°,3 R.; die äussere Luft 21° R. — *Temperatur* der Höhle Guacharo beim Kloster *Caripe* in 505$^t$ Höhe, und 10°12′ nördl. Breite, 15° R.; des in ihr entspringenden Flüsschens 13°,5; der äussern Luft 13°.

*Gruben.* Temperatur der mexikanischen Grube S. Ygnacio bei *Tehuilotapec*, in 840$^t$ Höhe und 18° 38′ nördl. Breite, unter sehr günstigen Umständen, 19°,5; der Grubenwasser 16°; der äussern Luft 17°. — Temperatur der peruanischen Grube la Guadaloupe bei der Stadt *Micuipampa* in 1840$^t$ Höhe und 6°45′ südl. Breite, 11°5; der Grubenwasser 9°; der äussern Luft 4°,5.

In allen diesen Beobachtungen, bemerkt Herr von Humboldt, über die so genannte innere Wärme der Erde ist zwar der Einfluss der Höhe nicht zu verkennen; im Ganzen sind die Resultate

Digitized by Google

aber doch zu ungleich, um ſie über das Geſetz der Wärmeabnahme entſcheiden zu laſſen.

---

Wir haben jetzt alle Hülfsmittel unterſucht, durch welche man zu der Kenntniſs dieſes Geſetzes gelangen kann. — —

Das Reſultat, zu welchem ſie uns führen, iſt, wie man aus der Tafel S. 28 erſieht, daſs man ſich 121$^{t}$,1 erheben muſs, um die Temperatur einer Luftſchicht um 1° R. vermindert zu ſehen.

Dieſes Geſetz ſcheint für die Tropenländer und für unſer europäiſches Klima im Sommer faſt gleichgültig zu ſeyn. Vielleicht iſt die Wärmeabnahme nahe am Aequator um ein Geringes langſamer als in Europa, welches in der gröſsern Menge ſtrahlender Aequatorialwärme gegründet ſeyn kann.

Wie die Wärmeabnahme bei uns im Winter ſey, welcher Unterſchied zwiſchen dem Tage und der Nacht Statt findet, und ob man ſie, wie ich ſelbſt bezweifle, als eine arithmetiſche Progreſſion im ſtrengſten Sinne des Wortes betrachten könne; das müſſen fernere Verſuche in der Zukunft lehren.

Die Verſchiedenheit der Horizontalrefraction, welche man ſeit Bouguer zwiſchen der heiſsen Zone und unſern Klimaten annimmt, könnte als Einwendung gegen die Uebereinſtimmung gelten, die wir zwiſchen meinen Beobachtungen unter dem

Digitized by Google

Aequator und den europäiſchen Sommerbeobachtungen gefunden haben. Aber man darf nicht vergeſſen, daſs Herr Delambre durch genaue Verſuche neuerlich erwieſen hat, die Horizontalrefraction im mittlern Europa ſey viel geringer, als man bisher geglaubt hat. Dazu kömmt, daſs Bouguer's Beobachtungen in Quito im Widerſpruch mit denen ſtehn, welche Le Gentil in faſt gleicher Breite in Aſien angeſtellt hat. So lange die Aſtronomen ſelbſt noch nicht über die Horizontalrefraction in verſchiedenen Breiten mit einander einig ſind, iſt es vorſichtiger, bei dem reinen Ausſpruche der phyſikaliſchen Verſuche ſtehen zu bleiben.



Digitized by Google

## II.

### *Ueber die Temperatur einiger Quellen in der Gegend von Neufchatel,*

von

Leopold von Buch. *)

Der Dr. Dalton in seinen *Meteorological Essays*, einem Werke voll interessanter und lehrreicher Erfahrungen, erzählt S. 199, dass er die Temperatur einer wasserreichen Quelle auf dem Berge *Helvellyn* bey *Kendal* am 27sten August 38° F. oder $2\frac{2}{3}$° R. gefunden habe, indess das Thermometer auf dem Gipfel des Berges auf $42\frac{1}{2}$° F. und am Fusse auf 54° F. stand. Diese Quelle liegt 2700 Fuss über der Meeresfläche, und 393 Fuss unter dem Gipfel des Berges.

Man erstaunt über die Kühle einer so niedrigen Quelle, wenn man bedenkt, dass sie mitten im Sommer beobachtet wurde. Worin liegt der Grund einer so beträchtlichen Kälte eines Berges im Norden von England? Das ist gewiss die erste Frage des Naturforschers, der auf diese Beobachtung stösst. Dieses Phänomen ist indess

*) Aus einem Briefe an Pictet in der *Bibl. britann.*, 1802, t. 19, p. 264. *d. H.*

Digitized by Google

nicht blofs den Bergen bei *Kendal* eigen; es ſcheint im Gegentheil allgemeiner zu ſeyn, als man glaubt, und auch der Jura giebt Beiſpiele davon.

Im Fürſtenthum *Neufchatel* liegt nicht weit vom Eingange des *Val-de-Travers* ein Thal, von ſchroffen Felſen rings umgeben, deren Höhe das Auge kaum ermiſst. In dieſem geräumigen Keſſel, den man *Creux-du-Vent* nennt, dringt eine ſtarke Quelle unter dem Mooſe hervor, welches die Stämme vom Alter gebeugter Bäume bedeckt. Man wird von der Kälte dieſes Waſſers überraſcht. Das Vieh, welches dort zur Tränke kömmt, trinkt es nur, nachdem es in groſsen Trögen von der warmen Sommerluft erwärmt worden iſt. Ich habe gefunden, daſs das Thermometer darin beſtändig auf $3\frac{3}{4}$ Grad ſteht. Dieſer ſonderbare Ort iſt 2073 Fuſs über den Neufchateler See und 3387 Fuſs über die Meeresfläche erhaben. Man beſucht ihn nur im Sommer; deſto mehr ladet der Kontraſt der Wärme der Atmoſphäre mit der Kühle dieſer Quelle, zum Nachdenken über die Urſache dieſer auſserordentlichen Erſcheinung ein. Daſs dieſe ſo niedrige Temperatur die mittlere Temperatur des Orts ſelbſt ſey, das möchte ſchwerlich jemanden im erſten Augenblicke des Nachſinnens einfallen.

Herr von Sauſſüre, der die Aufmerkſamkeit der Naturforſcher wieder auf die Tempera-

tur der Erde geleitet hat, hat gezeigt, von wie grofsem Nutzen die Quellen bei Erforfchung derfelben feyn können. Da fie bei der Gefchwindigkeit, mit der ihr Waffer flieſst, an den Veränderungen der Lufttemperatur nur in geringem Grade Theil nehmen, fo müffen fie die innere Temperatur des Berges anzeigen, aus welchem fie entfpringen. Man findet im Jura eine Anzahl Quellen, welche mit Kraft aus der Erde hervor fprudeln, und in geringer Entfernung von ihrem Urfprunge, mehr Bächen, die Stunden weit herkommen, als Quellen gleichen, die eben erft dem Berge entronnen find; und diefer Umftand eignet fie vorzüglich zu den Unterfuchungen über die Temperatur des Innern der Berge.

Von diefer Art ift die *Serriere*, ein Bach $\frac{1}{2}$ Stunde von Neufchatel, der fich $\frac{1}{4}$ Stunde von feiner Quelle in den See verliert, nachdem er an dreifsig Mühlen und Hammerwerke getrieben hat. Die Temperatur des Waffers ift fo beftändig, dafs man darin kaum eine leichte Veränderung vom Sommer zum Winter gewahr wird. Von derfelben Art find mehrere andere Quellen, die am Fufse der Berge in einer eben fo unbeträchtlichen Höhe über dem See, als der genannte Bach, entfpringen. Ihre Temperatur ift zwifchen 8° und 8°,2 R. Ungefähr zwanzig diefer Quellen, die ich in verfchiedenen Jahrszeiten und un-

Digitized by Google

ter ſehr veränderten Umſtänden beobachtet habe, gaben beſtändig dieſes Reſultat.

Dieſer Wärmegrad entſpricht ſo ziemlich der mittlern Temperatur der Atmoſphäre am Neufchateler See. Nach Beobachtungen, welche fünf Jahre hindurch im botaniſchen Garten zu Genf angeſtellt ſind, iſt dort die mittlere Temperatur 7°,86 R., und es iſt wahrſcheinlich, daſs die Temperatur des weſtlichen Ufers des Neufchateler Sees etwas mehr beträgt, wegen der Reflexion der Wärme von den Bergen von *Boudry* und *Chaumont*. Die Curve, welche den Gang des Thermometers vom höchſten Stande bis zur Nacht an einem ſchönen Sommertage darſtellt, nimmt zu Neufchatel nicht ſo ſtark ab, als zu Genf. Zu Neufchatel bemerkt man, an heitern Tagen, die höchſte Wärme ziemlich regelmäſsig um 3 Uhr nach Mittag; zu Genf fängt das Thermometer ſchon um 2 Uhr an, zu fallen. Man weiſs, daſs dieſes Zunehmen der Temperatur nach dem Durchgange der Sonne durch den Meridian, eine Folge der Reflexion ihrer Strahlen durch die Erde iſt. Eine längere Verſpätung dieſes Zeitpunktes beweiſt alſo, unter übrigens gleichen Umſtänden, eine gröſsere Reflexion, folglich eine allgemeine Vermehrung der Temperatur. An iſolirten Orten und auf kleinen, vom feſten Lande entfernten Inſeln tritt die gröſste Wärme gewöhnlich kurze Zeit nach der Culmination der Sonne ein.

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY
Digitized by Google

Herr von Saussüre fand auf dem *Col - du - Géant* die gröfste Wärme vor ein Uhr nach Mittag, und man findet sie ziemlich regelmäfsig zwischen Mittag und ein Uhr auf *Martinique* und auf den übrigen Antillen. Aus diesem allen erhellt, dafs sich die Temperatur jener Quellen für die wahre mittlere Temperatur der Atmosphäre an den Ufern des Neufchateler Sees nehmen läfst.

Und wenn das ist, welch ein treffliches Mittel, diese mittlere Temperatur, die so schwer zu beobachten ist, zu bestimmen, und sie selbst von Orten aufzufinden, die dem Beobachter nur eine augenblickliche Gegenwart gestatten!

Nehmen wir an, dafs auch die Quelle des *Creux - du Vent* die mittlere Temperatur der Felsen, die jenen Kessel umgeben, anzeige; und vergleichen wir diese mittlere Temperatur mit der der Ufer des Sees: so würde auf eine Wärmeabnahme um 1° R. hier eine Erhebung von 466 Fufs kommen, statt der 600 Fufs Erhebung, welche das Gesetz des Herrn von Saussüre angiebt. In der That scheinen die Thäler des Jura kühler zu seyn, als man nach dieser Regel erwarten sollte. Nach einer Reihe übereinstimmender Beobachtungen, welche im *Val - de - Ruz*, (zu Borcarderie, vom Herrn von Montmollin,) und zu *Neufchatel*, vom Anbruche des Tages bis zum Einbruche der Nacht gemacht worden sind, hat die-

Digitized by Google

se Stadt 1°,915 Wärme mehr, als der Beobachtungspunkt im *Val-de-Ruz*, welcher 644 Fuſs über die Stadt erhaben iſt. Dieſes giebt 1° R. Wärmeabnahme auf eine Erhebung von 340 Fuſs.

Aus dieſen Bemerkungen folgt das Paradoxon, daſs manche Berge des Jura, welche nach den Alpen zu liegen, wärmer ſind, als die Thäler unter ihnen. Denn ſo z. B. nimmt auf dem Berge von *Chaumont*, welcher ſich 2400 Fuſs über den See erhebt, die Wärme erſt auf 550 Fuſs um 1° Grad ab, alſo in einer Progreſſion, die wenig von den 100 Toiſen des Herrn von Sauſſüre abweicht. Die Vegetation ſelbſt beſtätigt dieſes Paradoxon. Man zieht Obſtbäume 1800 bis 2000 Fuſs über der Fläche des Sees, die man tauſend Fuſs tiefer im Thale vergebens würde zu erhalten ſuchen. Dieſe ſonderbare Erſcheinung rührt von zwei Urſachen her: der Berg wird durch die von den Ufern des Sees aufſteigende Luftſäule erwärmt, welche auf das Thal keinen Einfluſs hat; und das Thal iſt von dichten Tannenwäldern umgeben, die nur einen eingeſchränkten Grad von Wärme erlangen. Da die Richtung des Thals von Norden nach Süden läuft, ſo erwärmt die Sonne nur Eine Seite deſſelben, und die Atmoſphäre wird durch die nicht beſchienene Seite faſt in eben dem Grade erkältet, als ſie durch die, auf welche die Sonnenſtrahlen fallen, erwärmt werden würde.

Digitized by Google

Dieſen Bemerkungen zu Folge iſt es ſehr wahrſcheinlich, daſs die Wärme von $3\frac{1}{4}^{\circ}$ R., welche der Quelle im *Creux - du - Vent* eigen iſt, wirklich die mittlere Temperatur des Ortes ſey. Noch wahrſcheinlicher iſt dieſes von den $2\frac{2}{3}^{\circ}$ R. Wärme der Quelle des *Helvellyn* bey Kendal; denn da die mittlere Temperatur von Kendal am Meeresufer 7°,4 R. beträgt, ſo würde ſie, nach der Regel des Herrn von Sauſſüre, in einer Höhe von 2700 Fuſs, welches die der Quelle iſt, nur von 2°,9 R. ſeyn, und dieſes weicht von der wirklich wahrgenommenen Temperatur kaum merklich ab.

Hieraus erhellt, daſs man zu groſsen Schnee- und Eismaſſen im Innern der Gebirge ſeine Zuflucht nicht zu nehmen braucht, um die Kühle hoher Quellen zu erklären. Die Gletſcher, obgleich es deren mehrere auf dem Jura giebt, verbergen ſich nicht leicht. Das Gewäſſer, indem es ſich ins Innere des Gebirges einſenkt, bringt die mittlere Temperatur der Atmoſphäre mit hin, und dieſe Temperatur durchdringt bald das ganze Gebirge ſelbſt. Das Eis kann alſo im Innern nur da ſich halten, wo dieſe mittlere Temperatur unter dem Gefrierpunkte iſt. Die Eishöhlen des Jura beſtehen allein durch den freien Zugang der Atmoſphäre. Die kalte Winterluft ſtürzt ſich vermöge ihrer Schwere hinein, die warme Luft entfernt ſich von denſelben aus dem entgegen geſetzten

Digitized by Google

Grunde. In Räume, welche durch Kanäle, die bisweilen hinauf gehn, mit der Atmoſphäre in Verbindung ſtehn, vermöchte die kalte Luft nicht zu dringen; bei den Eisgruben ſind es geräumige ſenkrechte Schächte (*cheminées*). Das iſt z. B. der Fall bei der ſchönen Eishöhle des Herrn Oberſten Pury zu *Monthezy* im *Val - de - Travers*. Sie liegt 3400 Fuſs über der Meeresfläche, und das Eis befindet ſich in ihr ungefähr 80 Fuſs unter der Oberfläche. Der Schacht, welcher dazu führt, iſt mehr als hundert Fuſs breit; vier andre Zugänge von geringerer Breite umgeben die Grotte, die das Eis einſchlieſst. Man wird oft überraſcht, in der groſsen Oeffnung eine Temperatur von 16° zu finden, die nur eine Höhe von 4 Fuſs von einer Temperatur von 6 bis 7° trennt. Aber man begreift, wenn man dieſe Erſcheinung betrachtet, daſs die Nachtkälte an dieſen hoch gelegenen Orten weit mehr Einfluſs auf die Temperatur der Eishöhle äuſsern muſs, als die Mittagswärme im Sommer.

Dieſe Bedingung, unter der allein die Eishöhlen beſtehn, daſs ſie frei am Tage liegen müſſen, hebt offenbar jeden Gedanken an verborgene Eishöhlen auf, als an die Urſache der Kühle der Quelle im *Creux - du - Vent*.

Aber Quellen dieſer Art bieten uns ein ſchätzbares Mittel dar, die Modificationen der Temperatur nach der Höhe des Orts, oder nach an-

Digitized by Google

dern Localurfachen zu beftimmen. Eine einzige Beobachtung der Temperatur einer tiefen Quelle, kann einen beftimmten Begriff vom Klima eines Orts geben, den man nur im Vorbeigehn befucht. In diefer Abficht hatte Herr Cavendifh den Herrn John Hunter gebeten, auf feiner Reife nach Jamaika die Temperatur der Quellen daſelbſt zu beobachten. (*Philoſoph. Transact. for* 1788.) Er fand in der That, dafs fie völlig mit der mittlern Temperatur der Atmoſphäre in jenen Gegenden überein ſtimmte, indem fie 21°,3 R. am Meeresufer betrug, und dafs fie in dem Maafse abnahm, als man höher ins Innere der Inſel hinauf ſtieg. *)

*) Man vergleiche hiermit S. 45. *d. H.*

## III.

### *Ueber die Höhen- und Temperatur-Veränderungen des Arveſtroms,*

von

BENEDICT VON SAUSSURE. *)

Die *Arve*, die ſich eine Viertelſtunde unterhalb Genf in die Rhone ergieſst, zeigt in ihrer Höhe und Temperatur merkwürdige Veränderungen, woraus ſich, wie ich glaube, intereſſante Reſultate ziehen laſſen. Ich benutzte daher den Aufenthalt auf meinem Landſitze zu Conches an den Ufern derſelben, um über dieſe Veränderungen eine zuſammen hängende Reihe von Beobachtungen anzuſtellen.

Die Arve entſpringt auf dem *Col de Balme* am nordöſtlichen Ende des Thals von Chamouni: doch iſt ſie hier nur ein kleiner Bach, aus dem der geringſte Theil des geſammten Waſſervorraths kömmt. Bei weitem das meiſte führen die Bergſtröme herbei, die ſich von den Gletſchern *du Tour*, *d'Argentière*, *des Bois*, *des Boiſſons*, und über-

*) Noch während des Lebens dieſes groſsen Phyſikers gedruckt im *Journal de Phyſique*, 1798, t. 4, p. 50 f. Vergl. Senebier's *Mém. hiſt. ſur la vie et les écrits de* Hor. Bened. Deſauſſure, p. 109. *d. H.*

Digitized by Google

haupt von den verſchiedenen Gletſchern an der nördlichen Seite des *Montblanc*, und der damit zuſammen hängenden Gebirgskette ergieſsen. Auch der Fluſs von *Giffre*, der am Fuſse des *Mole* in die Arve fällt, kömmt aus einem Gletſcher, dem des *Buet*. In trockner Zeit beſteht daher die Arve wenigſtens zu $\frac{4}{7}$ aus Schnee- und Eiswaſſer, das im hohen Gebirge zergangen iſt.

Ich habe oft Gelegenheit gehabt, die Temperatur der Bergſtröme, die aus den Gletſchern hervor kommen, zu meſſen, und dieſe gewöhnlich, da, wo ſie aus den Eisbergen abflieſsen, auf 2° R. gefunden. Zwar ſcheint es, als müſſe dieſe Temperatur 0° ſeyn. Da aber das Waſſer auf der Erde oder auf Felſen flieſst, die als Theile der Erdkugel auch deren Temperatur annehmen, ſo wird dadurch und ſelbſt durch die Luft, welche zwiſchen das Waſſer und Eis dringt, die Temperatur jener Ströme bis auf 1 oder 2° R. erhöht; ja an einigen Stellen fand ich ſie von 4°. Verläſst das Waſſer das Eisgewölbe, aus dem es kömmt, ſo flieſst es in einem Bette fort, welches zu jeder Jahrszeit eine höhere Temperatur als 2° hat, und in einer Luft, die im Sommer noch viel wärmer iſt. Je weiter es ſich daher von der Quelle entfernt, deſto wärmer muſs es werden, bis es endlich die Temperatur der Luft annimmt, die jedoch durch die des Bodens in etwas modificirt wird.

Aus dieſer Einwirkung der Luft folgt, daſs die Temperatur des Waſſers an einerlei Orte gewiſ-

Digitized by Google

ſer Maſſen durch die Temperatur der Luft beſtimmt wird, und des Nachts abnehmen, mit ſteigender Sonne aber wieder zunehmen muſs. Dieſes iſt indeſſen, nach den bei Genf angeſtellten Beobachtungen zu urtheilen, mit der *Arve* nicht der Fall; wenigſtens nicht in der Morgenzeit. Unterſucht man an einem ſchönen Sommertage, nachdem einige trockne Tage vorher gegangen ſind, die Temperatur des Fluſſes vor Sonnen Aufgang, ſo findet man ſie gewöhnlich auf 11 oder 12°. Anſtatt aber alsdann, zugleich mit der Luft, von der ſteigenden Sonne immer mehr erwärmt zu werden, wird das Waſſer bis gegen 9 oder 10 Uhr immer kälter, und ſinkt bis auf 9 oder 10°. In dieſer Temperatur erhält es ſich eine Zeit lang, und fängt dann erſt an allmählig wieder wärmer zu werden, bis es um 10 oder 11 Uhr Abends 13 oder 14° Grad erreicht, worin es wiederum eine Zeit lang bleibt, und dann wieder eben ſo allmählig abnimmt.

Dieſes Phänomen ſetzte mich in Verwunderung; ich glaubte es zufällig, aber die regelmäſsige Wiederkehr deſſelben überzeugte mich, daſs es von einer allgemeinen Urſache abhängen müſſe. Auf dieſe leitete mich ein zweites Phänomen, welches ſich genau nach der Temperatur des Waſſers und ihren Veränderungen richtet: nämlich die Veränderungen im Waſſerſtande der Arve. Dieſer iſt des Morgens 5 bis 6 Zoll höher, als des Abends, und das Steigen und Fallen des Stroms geht umgekehrten Schritts mit der Temperatur. Bei abneh-

Digitized by Google

mender Temperatur wächst die Stromhöhe, bei zunehmender fällt sie, und das Maximum der Höhe entspricht ziemlich genau dem Minimum der Temperatur, so wie das Maximum der Wärme dem Minimum der Wasserhöhe. Doch finden so regelmäßige Veränderungen, wie ich schon erwähnt habe, nur nach einer trockenen Zeit Statt. Regen bewirken zufällige Veränderungen, wodurch der regelmäßige Wechsel, der von einer beständigen Ursache abhängt, unkenntlich wird.

Um diese regelmäßigen Abwechselungen zu erklären, muss man sich erinnern, dass der größte Theil des Wassers in der Arve von schmelzendem Schnee herrührt, wovon bei Tage weit mehr als in der Nacht schmilzt. Die Bäche auf den Gletschern, und solche, die keinen andern Zufluss als von Schnee- oder Eiswasser haben, sind in der Regel des Abends sehr stark und des Nachts fast trocken. Dass aber die Arve bei Genf nicht des Abends, sondern des Morgens, am größten ist, kömmt daher, weil das Wasser Zeit braucht, um von den Eisbergen bis zu uns zu gelangen. Dass ferner die größte Kühle des Wassers mit der größten Höhe zusammen trifft, ist daraus sehr begreiflich, dass, je mehr Schnee schmilzt, desto mehr kaltes Wasser die Arve mit sich führt. Ueberdies vermehrt die Höhe des Stroms seine Geschwindigkeit, wobei das Wasser eine kürzere Zeit hindurch erwärmt wird, auch schon wegen der bloßen Vermehrung der zu erwärmenden Masse kälter bleiben

Digitized by Google

mufs. Endlich trägt hierzu noch der Umftand bei, dafs der höchfte Waffertand feinen Lauf während der Nacht von 4 Uhr Abends bis 10 Uhr Morgens, der niedrigfte dagegen von 4 Uhr Morgens bis 12 Uhr Nachts, von den Gletfchern bis nach Genf nimmt. Addirt man die mittlere Temperatur von Chamouni bis Genf von 2 zu 2 Stunden während diefer Zeit über zufammen, fo ift die Temperatur für die erften 18 Stunden 13o½°, für die letzten 20 Stunden 166° R., alfo um ein Viertel höher. Mithin ift es die Vermehrung der gefammten Waffermaffe, das erhöhte Verhältnifs des kalten Waffers darin, und der gefchwindere Lauf während einer niedrigern Temperatur, welche macht, dafs die gröfste Kühle mit dem höchften Waffertande, und umgekehrt, zufammen trifft.

Um einen genauern Ueberblick über diefe verfchiednen einwirkenden Urfachen zu erhalten, mafs ich die Gröfse der Arve und ihre Gefchwindigkeit, mit einer dazu hinlänglichen Genauigkeit. Zuerft mafs ich die *Breite* der Arve unter meinem Garten zu *Conches*, als das Waffer 5′ 5″ Höhe hatte, welches der niedrigfte Stand deffelben im Sommer, bei warmer und trockner Zeit ift. Diefe Breite betrug 168′,5; zugleich betrug die Gefchwindigkeit, welche das Waffer bei diefer Breite an der Oberfläche, mitten im Strome hatte, 6′ in einer Secunde. Bei einem 6″ höhern Waffertande, (als um fo viel die Höhe durch das Schmelzen des Schnees während des Tages, in der Nacht zu-

Digitized by Google

nimmt,) betrug die Geſchwindigkeit 6′,403. Der Querſchnitt des Stroms iſt ſehr unregelmäſsig; ich nahm ihn für ein Dreieck, und berechnete ihn bei 5′ 5″ Waſſerhöhe auf 456, bei 5′ 11″ Waſſerſtand auf 544 Quadratfuſs. Das giebt bei 6′ Geſchwindigkeit im erſten, und bei 6′,403 Geſchwindigkeit im zweiten Falle, im erſtern 2736, im letztern 3483 Kubikfuſs Waſſer in einer Secunde, folglich während des höchſten Waſſerſtandes in einer Secunde 747, und in einer Stunde 2689200 Kubikfuſs Waſſer mehr, als während des niedrigſten Standes der Arve. *) Da nun der Waſſerſtand während 24 Stunden von ſeiner kleinſten Höhe an immerfort bis zur gröſsten wächſt, und eben ſo ſtätig wieder abnimmt, ſo wird der in 24 Stunden durch den Ueberſchuſs der Tageswärme über die Nachtwärme erzeugte Waſſervorrath 12 × 2689200, d. i., 32270400 Kubikfuſs, oder ungefähr 150000 Kubiktoiſen betragen; ein Reſultat, welches ſicher nicht zu hoch iſt. Denn ſteigt gleich der tägliche Unterſchied im Waſſerſtande manchmahl nicht auf.

*) Zwar iſt an den Seiten die Geſchwindigkeit des Stroms kleiner als in der Mitte, dafür iſt ſie aber auch nicht an der Oberfläche, ſondern in der Hälfte der Tiefe des Waſſerſtandes am gröſsten. Auch iſt meine aus dem durchlaufnen Wege ſchwimmender Körper hergeleitete Geſchwindigkeit des Stroms zu geringe, auch der Querſchnitt des Stroms, den ich als ein Dreieck betrachtete, zu klein angenommen. S.

Digitized by Google

6″, so ist er oft viel gröfser, und betrug so z. B. am verwichnen 6ten Julius 9″ 9‴ und den Tag darauf 10″ 8″, ungeachtet es an beiden Tagen nicht geregnet hatte. Freilich war die Hitze aufserordentlich, 28° bis 29° R.

Jener Ueberschufs des Wasserabflusses während Tages über den in der Nacht giebt noch lange nicht die absolute Menge des Schnees, die während eines Sommertages auf den Bergen schmilzt, deren Wasser sich in die Arve ergiefst. Eines Theils schmilzt viel Schnee auch noch während der Nacht, andern Theils kömmt manches von dem am Tage geschmolzenen Schneewasser erst in der Nacht, durch Umwege, zur Zeit des kleinsten Wasserstandes in die Arve. Die einzige zuverläfsige Art, die Menge von Schneewasser zu finden, die während 24 Stunden im Sommer schmilzt, ist, den Wasserablauf in der Arve während eines schönen Sommertages mit dem eines Tages, an welchem nur wenig Schneewasser in der Arve rinnt, zu vergleichen. Ein schöner Wintertag ist dazu nicht wohl zu gebrauchen, da die Quellen im Winter viel wasserreicher als im Sommer sind; dagegen steht das Wasser in der Arve im Herbste am niedrigsten, wenn der erste Frost nach Nordostwind und langer Dürre eintritt, wie dieses im J. 1791 der Fall war. Der September war sehr dürr; ein mehrere Tage anhaltender Nordostwind hatte die Luft allmählig abgekühlt, und den 1sten October reifte es stark in der Ebene. Damahls sah ich die Arve in ihrem niedrig-



Digitized by Google

ſten Stande, der nur 2′ 9″ 6‴ über die tiefſte Stelle des Bettes betrug. Der Querſchnitt des Fluſſes betrug nur 121 Quadratfuſs, und die Geſchwindigkeit 5′, ſo daſs der Waſſerabfluſs nur 605 Kubikfuſs in einer Secunde, und folglich 2131 Kubikfuſs weniger, als zur Zeit der kleinſten Waſſerhöhe im Sommer betrug, welches auf 24 Stunden 850000 Kubiktoiſen Unterſchied macht. Dazu gefügt die 150000 Kubiktoiſen, die im Sommer während Tages mehr als in der Nacht ſchmelzen, giebt für das Schneewaſſer, welches auf den Alpen um die Arve während eines ſchönen Sommertages im Junius, Julius und zu Anfang Auguſts ſchmilzt, 1000000 Kubiktoiſen. Und dies iſt ſicher nicht zu viel gerechnet.

Nun bedarf es, nach Lavoiſier, um 1 Pfund Schnee oder Eis zu ſchmelzen, ſo viel Wärme, als hinreichen würde, 1 Pfund Waſſer von 0 bis 60° R. zu erwärmen; folglich verſchluckt während jedes Sommertags der Schnee und das Eis, die auf den Alpen um die Arve ſchmelzen, ſo viel Wärme, als erforderlich iſt, die Temperatur von 1 Million Kubiktoiſen Waſſer von 0 bis 60° zu erhöhen; ein Reſultat, welches mich ſelbſt ſo ſehr überraſchte, daſs ich dieſe Rechnung unter veränderter Geſtalt mehrmahls wiederhohlt habe; doch immer fand ſie ſich geometriſch und arithmetiſch richtig. Aus dieſer ungeheuern Wärmeconſumtion erklärt ſich die Kühlung, welche auf den Alpen herrſcht, und die ſie den benachbarten Provinzen mittheilen; und

Digitized by Google

wie *ſich auf* ihnen in den gemäſsigten Klimaten, ja ſelbſt *in der* heiſsen Zone, ewiger Schnee zu erhalten vermag.

Ich weiſs ſehr wohl, daſs dieſe Unterſuchung ſehr erweitert und vervollkommnet werden könnte. Gern hätte ich mit mehr Genauigkeit den Zeitpunkt des höchſten und des niedrigſten Waſſerſtandes gewuſst, die Dimenſionen und die Geſchwindigkeit der Arve am Fuſse der Gletſcher gemeſſen, und die Veränderungen derſelben zu Genf und Chamouni in verſchiednen Jahreszeiten beobachtet. Auch hätte ich gewünſcht, ähnliche Beobachtungen über die *Rhone*, ehe ſie in den Genferſee einſtrömt, anzuſtellen. Denn dieſer groſse Waſſerbehälter verwiſcht alle Spuren täglicher Veränderungen in ihr, ſo daſs ich ſelbſt in den heiſsen Tagen, wo im Arveſtrom die Variationen ſo beträchtlich waren, zu Genf in der Höhe und der Waſſermenge der Rhone gar keine Veränderung wahrnahm. Den 13ten Julius, als das Thermometer in freier Luft auf 29° ſtand, ſtieg die Temperatur der Rhone fortwährend von 18° auf 18°,7, und in der Nacht fiel ſie wieder auf 18°,5. Den 14ten Julius ſtieg ſie auf 18°,9. Den 15ten regnete es, wodurch ihre Temperatur an demſelben Tage bis 16°, und den folgenden bis 14° herab kam. Man ſieht, daſs dieſe Veränderungen nicht, wie bei der Arve, in directem Verhältniſſe mit dem Ueberſchuſſe des durch die Tageshitze geſchmolzenen Schnees ſtehn. Endlich iſt noch eine intereſſante



Digitized by Google

Unterſuchung anzuſtellen, welcher Pictet bei ſeinem Sommeraufenthalte zu *Cattigni* wohl einige Augenblicke widmen könnte, ob nämlich die Rhone in dieſer Entfernung unterhalb der Mündung der Arve, Spuren täglicher Höhen- und Temperatur-Veränderungen zeige.

Dieſer Aufſatz zeigt freilich mehr, was noch nicht geſchehn iſt, als daſs er völlig genügende Reſultate lieferte. Aber es heiſst doch immer etwas gethan, die Aufmerkſamkeit der Naturforſcher auf einen Gegenſtand leiten, der bisher nicht beachtet wurde, und doch zu wichtigen Reſultaten führen kann.

Digitized by Google

# IV.

## *Berechnungen und Bemerkungen über drei Reihen kyanometrischer Beobachtungen* Benedict's von Saussüre,

von

P. Prevost,
Prof. zu Genf. *)

Die blaue Farbe des Himmels und deren Nüancen zogen die Aufmerksamkeit des Herrn von Saussüre auf sich. Es schien ihm für die Meteorologie von Wichtigkeit zu seyn, sie genau zu bestimmen, weil sie zum Maasse der undurchsichtigen Dünste dienen konnten, die in der Luft verbreitet sind. **)

Je reiner die Luft ist, desto dunkler muss nach ihm die Farbe derselben seyn; bloss die Dünste, welche ihr beigemengt sind, verändern ihr

*) Bearbeitet nach dem *Journal de Physique*, t. 57, p. 372, von Gilbert. Herr Prevost las diese Bemerkungen in der naturforschenden Gesellschaft zu Genf am 23sten April 1801 vor, als Bruchstücke einer Abhandlung, die den Titel führen sollte: Einige Anwendungen der Theorie des Sehens auf die Meteorologie.

**) *Voyage aux Alpes*, §. 2083, (in den letzten nicht übersetzten Bänden.)

Digitized by Google

Anſehen, und zwar nüanciren ſie in der Regel das Blau ins Weiſse, da am Horizonte der Himmel immer von einem bläſſern Blau als im Zenith erſcheint. Miſcht man daher reines Blau nach verſchiednen Verhältniſſen mit Weiſs, und vergleicht das Ausſehen des Himmels mit dieſen Farben-Nüancen, ſo wird ſich daraus ein ziemlich richtiger Schluſs ziehen laſſen auf die Menge weiſser Dünſte, welche zu der Zeit der blauen Luft beigemengt ſind. Dieſes ſind das Princip und der Zweck des *Kyanometers*. Es enthält in einem Ringe, zwiſchen zwei concentriſchen Kreiſen, die 51 Nüancen, welche das Auge, in einiger Entfernung, vom Weiſs durch Blau bis zum Schwarzen deutlich unterſcheiden kann. Bei Vermiſchungen einer blauen Flüſſigkeit mit einer weiſsen fand ſich, daſs die Grade dieſes Inſtruments den Doſen der Miſchung gut entſprachen. *) Der Gebrauch, den der berühmte Erfinder von dem ſo verificirten Kyanometer gemacht hat, iſt allgemein bekannt; ſeine Reiſe nach dem *Col du Géant* [im J. 1788] iſt zu intereſſant, als daſs das Detail derſelben ſo bald ſich vergäſse.

*) *Deſcription d'un Cyanomètre ou d'un appareil deſtiné à meſurer l'intenſité de la couleur bleue du ciel;* in den *Mémoires de l'Acad. de Turin, Ann.* 1790, und dem *Journal de Phyſique*, 1791 *Mars*, und daraus überſetzt in Gren's *Journ. der Phyſik*, B. VI, S. 93. *d. H.*

Digitized by Google

Es ist meine Absicht, aus diesen Beobachtungen einige Folgerungen zu ziehen, und zu zeigen, dass sie mit dem Princip, worauf das Kyanometer gegründet ist, gut überein stimmen. Dem Urheber schien, als wir ihn noch unter uns hatten, dieser mein Plan Vergnügen zu machen, und dieses muntert mich auf, ihn zu verfolgen.

Es wird gut seyn, hier vor allen Dingen die Beobachtungen, welche ich discutiren will, buchstäblich herzusetzen. Sie finden sich alle im §. 2086 der Saussüre'schen Reisen nach den Alpen, und beziehn sich allein auf das Blau des Himmels, wie es sich an demselben Orte in demselben Augenblicke in verschiednen Höhen zeigt. Dieser §. 2086 lautet, wie folgt:

„Als ich diese Beobachtungen anstellte, *) „glaubte ich auch zu gleicher Zeit auf dem *Col* „*du Géant* die Gradation in der Farbe des Him„mels studiren zu müssen, wie sie sich vom Ho„rizonte ab nach dem Zenith hinauf findet. Am „15ten Julius zu Mittag, bei sehr schönem Wetter, „fand ich am Horizonte die 11te Nüance; in ei„ner Höhe von 10° die 20ste; in 20° Höhe die „31ste; in 30° Höhe die 34ste; und von 40°

*) Ueber die kyanometrischen Veränderungen des Himmels im Zenith beim Steigen und Sinken der Sonne, (vergl. Gren's *Journal der Physik*, B. VI, S. 107;) ein Umstand, den Prevost in dieser Abhandlung nicht berührt. *d. H.*

Digitized by Google

„Höhe bis zum Zenith die 37ſte Farben-Nüance,
„ohne irgend eine wahrnehmbare Verſchieden-
„heit. — Zwei Tage ſpäter, am 17ten, war
„der Horizont wolkig; in 5° Höhe aber zeigte
„der Himmel die 16te Nüance; in 10° Höhe die
„18te; in 20° Höhe die 20ſte bis 21ſte; in 30°
„Höhe die 29ſte; in 40° Höhe die 32ſte; in 60°
„Höhe und von da gleichförmig bis zum Zenith
„die 34ſte.“

„Dieſe beiden augenſcheinlich unregelmäſsi-
„gen Progreſſionen beweiſen, daſs die Dünſte
„nicht gleichförmig in der Atmoſphäre verbreitet
„ſind, oder es wenigſtens damahls nicht waren;
„eine Unregelmäſsigkeit, über die man ſich nicht
„verwundern wird, wenn man bedenkt, daſs aus
„Gegenden, welche ſo verſchieden ſind, als die,
„die den *Col du Géant* umgeben, (hohe Berge,
„tiefe Thäler, Gletſcher, Wälder, Grasfluren,
„dürre und wüſte Felſen,) Dünſte, die der Men-
„ge und der Art nach ſehr verſchieden ſind, auf-
„ſteigen müſſen, und daſs daher das ſcheinbare
„Himmelsgewölbe, als der Inbegriff der Zeni-
„the aller jener Gegenden, in der Gradation ſei-
„ner Tinten die Regelmäſsigkeit nicht haben
„kann, welche man auf dem Meere oder auf
„einer gleichförmigen Ebene erwarten dürfte.“

„In der That fand ich zu Genf am 21ſten
„April 1790, nach Südweſt zu, wo das Land von
„einer faſt gleichförmigen Beſchaffenheit iſt, zu
„Mittage folgende Farben-Nüancen: In einer Hö-

Digitized by Google

„he von 1° die 4te; in 10° Höhe die 9te; in „20° Höhe das Mittel der 13ten und 14ten; in „30° Höhe die 15te; in 40° Höhe die 17½te; „in 50° Höhe die 19te; in 60° Höhe, und wei„terhin bis zum Zenith beinahe gleichmäfsig die „20ſte. Dieſes iſt eine weit weniger unregelmä„ſsige Progreſſion, als die auf dem *Col du Géant;* „von 20° bis 60° iſt ſie ſelbſt völlig regelmäſsig, „da die Differenzen genau in arithmetiſcher Pro„greſſion abnehmen; zwiſchen dem Horizonte „und 20° Höhe befolgen ſie aber ein anderes „Geſetz und die Differenzen ſind gröſser."

„Es iſt zu wünſchen, daſs dieſe Beobach„tungen in verſchiedenen Ländern und in ver„ſchiedenen Klimaten wiederhohlt würden. Ich „zweifle nicht, daſs ſie zu intereſſanten Reſul„taten für die Meteorologie führen würden."

Ehe ich mich hierüber in Erörterungen einlaſſe, muſs ich darauf aufmerkſam machen, daſs das Himmelsgewölbe keine merkbare Krümmung hat, als die, welche von der Natur der Projection der ſichtbaren Gegenſtände abhängt. Es folgt aus dieſer Projection, daſs der Ort aller [am Himmel] ſichtbaren Gegenſtände eine hohle Kugelfläche iſt. Dieſe Kugelfläche nennen wir den Himmel, und ich wiederhohle es, ſie iſt nur für das Auge krumm, und um über ihre wahren oder taſtbaren Dimenſionen richtig zu urtheilen, müſſen wir ſie uns als eben vorſtellen. Denn angenommen, unſre Atmoſphäre habe eine Höhe von 15

Digitized by Google

Lieues, welches, so viel ich weiss, die gröfste ist, die man ihr giebt; so ist sie in den obersten Regionen schon so dünn, dafs sich kaum glauben läfst, dafs sie da noch die Lichtstrahlen zurück werfen könne. Und selbst dann würden die höchsten Theile der Luft vom Zenith bis zum scheinbaren Horizonte nur einen Bogen von 8° bilden; und das ist die gröfste, welche die Schichten der Atmosphäre uns darstellen können. Das Auge unterscheidet die verschiedenen Höhen der Luftschichten nicht; und da sie alle für dasselbe in Eine zusammen fliefsen, so kann diese nur eine bedeutend kleinere Krümmung haben. Aus andern Gründen wird sie noch mehr verringert. Dies wird hinreichen, einen bekannten Satz, der für diese Materie ein Hauptgrundsatz ist, in das Gedächtnifs zurück zu rufen, nämlich: dafs das scheinbare Himmelsgewölbe kein Gewölbe, sondern eine ebene Decke ist, und für eine Ebene gelten mufs.

Diesem entsprechend sind alle Vertikallinien, welche an verschiednen Stellen unsers sichtbaren Horizontes errichtet werden, für alles, was sich auf die atmosphärischen Erscheinungen bezieht, die man aus einerlei Standpunkt beobachtet, für Parallellinien zu nehmen. Und zieht man aus demselben Beobachtungsorte gerade Linien nach verschiedenen Punkten der scheinbaren Himmelsdecke, so werden diese Linien sich wie die

Digitized by Google

Cosecanten der scheinbaren Höhe der Punkte verhalten.

Doch müssen wir bei der Bestimmung des Halbmessers des scheinbaren Horizontes von dieser Vorstellung abgehen, da er unendlich seyn würde, wenn wir das Himmelsgewölbe für eine Ebene nehmen. Da eine Höhe von 15 Lieues für die Atmosphäre als *Sinus versus* einem Bogen von 8° entspricht, und dieser Quersinus $\frac{1}{4}$ Mahl kleiner ist als der *Sinus* 8°, so müssen wir den Halbmesser des scheinbaren Horizontes, bis an die äusserste Gränze des Luftkreises, wenigstens 14 Mahl gröfser annehmen, als die Vertikale, welche nach dem scheinbaren Zenith hinauf geht. *Euler*, in seinen Briefen an eine deutsche Prinzessinn, nimmt für die Höhe des Luftkreises, so weit er noch die Lichtstrahlen zurück wirft, nicht mehr als 1 geogr. Meile an, und berechnet danach die scheinbare Krümmung des Himmels vom Zenith bis zum Horizonte auf 3°, und den Radius des scheinbaren Horizontes 40 Mahl gröfser als den Abstand des scheinbaren Zeniths.

Diese vorläufigen Bemerkungen werden mich in den Stand setzen, bei den Folgerungen, die ich aus den obigen kyanometrischen Beobachtungen ziehe, kurz zu seyn.

Wir wollen setzen, die Luft, welche sich zwischen der scheinbaren Himmelsdecke, (die man sich mit Saussüre als von einem beständigen unveränderlichen Blau denke,) und zwischen der-

Digitized by Google

Erde befindet, ſey in einerlei Höhe von der Erde, durchgehends von einerlei Art, und alſo in einer einzelnen horizontalen Schicht durchgehends mit gleich viel weiſsen Dünſten gemengt; ſo wird die Menge von Dunſt, welche von geraden Linien durchſchnitten wird, die man nach verſchiednen Punkten des Himmels zieht, ſich genau wie die Cofecanten der ſcheinbaren Höhen verhalten.

Wir wollen ſetzen, das Blau des völlig dunſtloſen Himmels auf dem *Col du Géant* werde durch die Zahl 1093 gemeſſen, [eine Zahl, die, wie wir weiterhin ſehen werden, durch die Beobachtung ſelbſt beſtimmt wird.] Die Menge des Dunſtes, welche die Geſichtslinie durchſchneidet, die nach einem Punkte des Himmelsgewölbes geht, deſſen ſcheinbare Höhe *H* iſt, entſpricht dann den Werthen Cofec. *H*, für den Radius 100, und folglich der Ausdruck: 1093 — 100 Cofec. *H* der Bläue des Himmels in der ſcheinbaren Höhe *H*. Damit ſich dieſe Werthe noch beſſer mit den Beobachtungen des Kyanometers vergleichen laſſen, habe ich ſie in der folgenden Tafel alleſammt nach dem Verhältniſſe von 1093 — 100 Cofec. 10° : 20 reducirt, indem ſich am 15ten Julius auf dem *Col du Géant* in 10° Höhe die 20ſte Farben-Nüance des Kyanometers gefunden hatte. Am 17ten Julius herrſchte in 10° Höhe die 18te Farben-Nüance; der beſſern Vergleichung halber habe ich alle Beobachtungen vom 17ten Julius nach dem Verhältniſſe von 18 zu 20 reducirt.

Digitized by Google

| Scheinbare Höhe *H.* | 100 Cofec. *H.* | 1093 — 100 Cofec. *H.* | Farben-Nüance des Kyanometers berechnet; | beobachtet am 15ten Julius; | 17ten Julius; | + |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | die | die | reducirt. | |
| 10° | 576 | 517 | 20ſte | 20ſte | 20ſte | |
| 20 | 292 | 801 | 31 | 31 | 23 | 31 |
| 30 | 200 | 893 | $34\frac{1}{2}$ | 34 | 32 | 34 |
| 40 | 156 | 938 | $36\frac{1}{4}$ | 37 | $35\frac{1}{2}$ | $35\frac{1}{2}$ |
| 50 | 130 | 963 | $37\frac{1}{4}$ | 37 | — | $36\frac{1}{4}$ |
| 60 | 115 | 978 | $37\frac{3}{4}$ | 37 | 38 | $36\frac{3}{4}$ |
| 70 | 106 | 987 | $38\frac{1}{3}$ | 37 | 38 | 37 |
| 80 | 101 | 992 | $38\frac{1}{3}$ | 37 | 38 | $37\frac{1}{4}$ |
| 90 | 100 | 993 | $38\frac{2}{3}$ | 37 | 38 | $37\frac{1}{4}$ |

Beide Beobachtungen ſtimmen mit der Berechnung überein, bis auf das zweite Glied der Beobachtung vom 17ten Julius.

Bei der Beobachtung zu *Genf* am 21ſten April 1790 zeigte der Himmel in 10° Höhe die 9te Farben-Nüance. Dieſes weicht von den Beobachtungen auf dem Col du Géant ſo auſserordentlich weit ab, daſs wir hier nicht dieſelbe Zahl für die conſtante Bläue des Himmels als dort, beibehalten können. Statt 1093 nehme ich daher für dieſe Beobachtung die Zahl 643, (die ebenfalls durch die Beobachtung ſelbſt beſtimmt wird,) und fange mit der Höhe von 20° an, weil erſt in ihr ſich Regelmäſsigkeit in der Beobachtung zeigte. *)

*) Fängt man auch für die Beobachtungen auf dem Col du Géant die Zuſammenſtellung mit 20° Höhe an, und ſetzt die conſtante Zahl für die reine

| H. | 643 − 100 Cosec. H. | Farben-Nüance des Kyanometers | |
|---|---|---|---|
| | | berechnete | beobachtete |
| 20° | 351 | 13 | 13 |
| 30 | 443 | $16\frac{1}{3}$ | $15\frac{1}{2}$ |
| 40 | 488 | 18 | $17\frac{1}{2}$ |
| 50 | 513 | 19 | 19 |
| 60 | 528 | $19\frac{1}{3}$ | 20 |
| 70 | 537 | $19\frac{8}{9}$ | 20 |
| 80 | 542 | 20 | 20 |
| 90 | 543 | $20\frac{1}{9}$ | 20 |

Eine genauere Uebereinſtimmung zwiſchen Beobachtung und Rechnung iſt bei Gegenſtänden dieſer Art kaum möglich, beſonders, wenn man bedenkt, daſs die Beobachtung keine Bruchwerthe zwiſchen zwei Nüancen zuläſst, als höchſtens $\frac{1}{5}$, welches überhaupt nur ein Zwiſchenfallen zwiſchen zwei Nüancen anzeigt, und daſs daher die letzten Werthe für die Beobachtung genau zuſammen fallen muſsten.

Kleine Abweichungen zwiſchen Rechnung und Beobachtung dürfen uns nicht in Verwunde-

Bläue des Himmels $1242\frac{2}{3}$, ſo erhält man nach der Reduction die Zahlen, welche in der vorigen Tabelle unter + ſtehn. Sie ſtimmen noch genauer mit den Beobachtungen überein. Die Zahl $1242\frac{2}{3}$ entſpricht hierbei der $40\frac{1}{2}$ Nüance des Kyanometers, die Zahl 1093 in der Tabelle hingegen der 40ſten Nüance; beide geben für die Bläue des Himmels eine weit tiefere Nüance, als die Zahl 643 für die Beobachtung von Genf. *P.*

Digitized by Google

rung ſetzen, da es zu erwarten iſt, daſs das allgemeine Geſetz, welches wir ſehr gut erkannt haben, durch locale Condenſationen der Dünſte in einem ſo groſsen Luftraume, wie ihn die Geſichtsſtrahlen nach ſehr niedrigen Höhen durchlaufen, werde geſtört werden müſſen. Dieſes iſt auch der Grund, warum ich die Beobachtung zu Genf in 10° Höhe als anomal ausgeſchloſſen habe. Sie giebt eine viel dunklere Nüance, als man in dieſer Höhe, nach den folgenden Nüancen zu ſchlieſsen, hätte erwarten ſollen. *) Die Beobachtung vom 17ten Julius auf dem Col du Géant zeigt in 20° Höhe eine Anomalie von entgegen geſetzter Art. Und dieſes ſind die beiden einzigen Anomalieen, welche eine Bemerkung verdienen.

Es läſst ſich daher aus dieſen verſchiedenen

*) Nehmen wir mit Euler an, die äuſserſte Höhe, wo noch die Luft das Licht zurück wirft, betrage 1 geogr. Meile, oder 3803 Toiſen, ſo befindet ſich dieſe Gränze der Atmoſphäre nur 2040 Toiſen über dem *Col du Géant*, der 1763 Toiſen hoch iſt, dagegen 3610 Toiſen über Genf, welches 193 Toiſen über der Meeresfläche liegt. Folglich würde die Krümmung des Himmelsgewölbes vom Zenith bis an den ſcheinbaren Horizont betragen, auf dem Col du Géant: Arc. ſin. verſ. $\frac{1}{9\,0\,6} = 2^\circ\ 2'$, und zu Genf: Arc. ſin. verſ. $\frac{1}{6\,0\,3} = 2^\circ\ 42'$, und daher der Halbmeſſer des ſcheinbaren Horizontes auf dem Col du Géant 56 Mahl, zu Genf 42 Mahl gröſser ſeyn, als der Abſtand des ſcheinbaren Zeniths. Geſichtsſtrahlen, die nach ſehr niedri-

Digitized by Google

Beobachtungen ſchlieſsen, daſs in der Regel die Dünſte über dem Horizonte eines Ortes ziemlich gleichförmig verbreitet ſind.

Ich habe für Höhen unter 10° die kyanometriſchen Nüancen nicht berechnet, weil in dieſen niedrigen Höhen ſich die Himmelsdecke nicht für eine Ebene nehmen läſst, und daher das Geſetz, worauf die Rechnung ſich gründet, auf dieſe Höhen nicht anwendbar iſt. Hier müſste die Krümmung des Himmelsgewölbes nothwendig mit in Rechnung gebracht werden.

Ich muſs zuletzt noch etwas über die Gründe ſagen, warum ich die reine Bläue des Himmels auf dem Col du Géant durch 1093 und zu Genf durch 643 ausgedruckt habe. Dieſe Zahlen ſind jede aus zwei Beobachtungen abgeleitet. Am 15ten Julius herrſchte auf dem Col du Géant in 10° Höhe die 20ſte, in 20° Höhe die 31ſte Nüance; ich habe daher eine Zahl $N$ geſucht, welche der Bedingung entſpräche, daſs ſich zu einander verhielten $N - 100 \text{ Cofec. } 10° : N - 100 \text{ Cofec. } 20° = 20 : 31$,

gen Höhen gehn, durchlaufen daher verhältniſsmäſsig zu Genf einen um $\frac{1}{4}$ kleinern Raum voll Dünſte, als auf dem Col du Géant. Nimmt man aber $643 - \frac{1}{4} \cdot 100 \text{ Cofec. } 10° = 211$, ſo erhält man zu Genf für 10° Höhe die 8te Nüance des Kyanometers, und dieſe kömmt der beobachteten ſehr nahe. Dieſe Rechnung iſt zwar manchen Einwürfen ausgeſetzt, ſie ſoll indeſs nur auf eine der Urſachen der Anomalieen hinweiſen. *P.*

Digitized by Google

und dieſes gab 1093. Für die Beobachtungen am 17ten Julius habe ich dieſelbe Zahl beibehalten, da ich nicht abſehe, wie an demſelben Orte die Bläue des ganz dunſtfreien Himmels an einem Tage anders, als an einem andern ſeyn könne.

Etwas anderes iſt es mit verſchiedenen Orten. Für die Beobachtung zu Genf am 21ſten April, giebt die Vergleichung der Nüancen in 20° und 50° Höhe, 13 und 19, (die Anomale in 10° Höhe, und die in Bruchtheilen ausgedruckten in 30° und 40° Höhe lieſsen ſich als zu wenig genau nicht gebrauchen,) die Zahl 643, welche ich für die Bläue des dunſtfreien Himmels in Genf angenommen habe.

Berechnet man die Farben-Nüancen, welche in den Beobachtungen auf dem Col du Géant der Zahl 1093, und in der Beobachtung zu Genf der Zahl 643 zugehören, ſo findet ſich für erſtere die 40ſte, für letztere die 27ſte Nüance des Kyanometers. Hieraus würde folgen, daſs die Bläue des dunſtfreien Himmels in Genf von einem minder dunkeln Teint iſt, als auf dem Col du Géant; eine Folgerung, die ſich jedoch erſt dann mit einiger Zuverläſſigkeit wird machen laſſen, wenn mehrere neue kyanometriſche Beobachtungen ſie werden beſtätigt haben. Wir ſehn hier ein Mittel, auf eine Art, die keiner Täuſchung ausgeſetzt iſt, eine Vermuthung zu prüfen, welche Benedict von Sauſſure geäuſsert, nach ſpätern Beobachtungen aber verworfen, oder wenigſtens bezweifelt hat, ohne ſie jedoch gründlich erörtert zu haben.



Digitized by Google

Nämlich, dafs, weil auf hohen Bergen das Schwarz des leeren Raums ſich unter das Blau der Luft miſche, dort die Farbe des Himmels dunkler ſeyn müſſe. Es iſt zu wünſchen, daſs wir durch mehrere kyanometriſche Beobachtungen über dieſe Sache, die durch die obigen Beobachtungen einige Wahrſcheinlichkeit erhält, Aufſchluſs bekommen mögen.

Beobachtungen dieſer Art haben keine andere Schwierigkeit, als die Verfertigung des Kyanometers. Da es indeſs dem Urheber dieſes Inſtruments, durch das ſcharfſinnige Princip, worauf er es gründet, geglückt iſt, es vergleichbar zu machen, und die Zahl der Nüancen des Blau nach Willkühr des Beobachters zu vermehren, ſo verdient das Kyanometer die Aufmerkſamkeit der Phyſiker und Künſtler, und ſollte von ihnen den übrigen gebräuchlichen meteorologiſchen Inſtrumenten beigeſellt werden. *)

Es iſt für den Zweck dieſes Aufſatzes hinrei-

*) Das Princip der Eintheilung des Kyanometers ſcheint keiner Aenderung zu bedürfen. Ein einfacher Spiegelquadrant mit zwei Röhren würde aber die kyanometriſchen Beobachtungen vorzüglich erleichtern. Ein kleiner Planſpiegel müſste das Bild der Stelle des Himmels, die man verlangt, in das Rohr werfen, und die verſchiednen Fächer des um den Mittelpunkt ſich drehenden Kyanometers müſſen ſich daneben ſtellen, in oder neben das Rohr, ſo daſs ſich nach vollendeter Beobachtung die gefundne Nüance auf der Scheibe ableſen lieſse. Um mit dem

Digitized by Google

chend, das Princip aufgeſtellt zu haben, nach welchem die kyanometriſchen Beobachtungen zu berechnen ſind, und nachgewieſen zu haben, daſs die einzigen Beobachtungen dieſer Art, welche wir bis jetzt beſitzen, ſehr genügende Reſultate geben, wenn man ſie nach dieſer Methode berechnet.

Ich beſchlieſse dieſen erſten Theil *) mit einer Bemerkung, auf welche mich ein Brief meines Verwandten und Freundes Benedict Prevoſt führt, der im verwichnen Januar zu Montauban geſchrieben iſt. „Ich machte," ſagt er, „als wir „nach Chamouni gingen, meine Reiſegefährten auf „die Sonderbarkeit aufmerkſam, daſs, wenn man „von Sallenche aus den Blick auf den Montblanc „heftet, und ihn dann ſogleich nach dem blauen „Himmel richtet, man auf dem Blau ein Bild des „Gipfels gewahr wird, welches ſchwarz oder weit „tiefer blau als der übrige Theil des Himmels iſt. „Bei unſrer Rückreiſe von Chamouni nach Genf „fanden wir in dem Namenbuche von einem Mah„ler Kink bemerkt, daſs, wenn man den Blick „von einem beſchneieten Berge unmittelbar nach

Kyanometer ohne eine ſolche Vorrichtung genau zu beobachten, wird, (wie ich mich durch Proben mit Sauſſüre's eignem Kyanometer, den mir ſein Sohn geliehen hatte, überzeugt habe,) eine Genauigkeit und Sorgfalt erfordert, die nicht jedermanns Sache iſt, und deren ein Inſtrument dieſer Art überheben würde. *P. d. H.*

*) Siehe S. 69, Anm.

„dem Himmel richte, er ſchwarz ſcheine, indeſs, „wenn man zuvor einen ſchwarzen oder grauen „Gegenſtand betrachte, der Himmel nicht tiefer „blau als in der Ebene erſcheine. Da hiermit mei„ne eigne Beobachtung überein ſtimmt, ſo würde „ich zweifeln, daſs wirklich der Himmel von ho„hen Bergen in dunklerm Blau erſcheine, fände „ſich dieſe Behauptung nicht in den Werken eines „ſo genauen Beobachters als Hrn. von Sauſſüre. „Auch fällt aller Zweifel durch die Beſchreibung „des Kyanometers weg, denn die Farben deſſelben „muſsten auf dem Col du Géant dieſelbe Verände„rung leiden, als die Farbe des Himmels."

Man hat hier ein Beiſpiel, neben ſo vielen andern, von dem auſserordentlichen Nutzen, welchen der Phyſik der Gebrauch der Inſtrumente, bei der Würdigung unſrer Empfindungen bringt. Uebrigens wird es, wie ich glaube, meinem Verwandten nicht entgangen ſeyn, daſs ſeine Bemerkung einen Fall eines allgemeinen und wohlbekannten Phänomens betrifft, welches Büffon mit dem Namen der *zufälligen Farben* bezeichnet hat, und das Herrn von Sauſſüre nicht unbekannt ſeyn konnte. Mit vorzüglichem Fleiſse hat es der Dr. Darwin in einer Abhandlung unterſucht, die in ſeiner Zoonomie wieder abgedruckt iſt. — —

Digitized by Google

# V.

## *Einige Verſuche über die Bildung von Salzſäure und Alkali in Flüſſigkeiten, welche der Wirkung der voltaiſchen Säule unterworfen werden,*

von

W. Gruner,
Hofapotheker zu Hannover.

Die Verſuche Pacchiani's und die Folgerungen, welche aus ihnen dieſer italiäniſche Naturforſcher über die Natur der Salzſäure gezogen hat, ſind zwar den deutſchen Chemikern ſchon ſeit geraumer Zeit durch dieſe Annalen bekannt; aber doch hat bis jetzt noch keiner von ihnen ſich bemüht, zu zeigen, was an ſeinen Behauptungen wahr und was falſch iſt. Den Grund hiervon glaube ich darin zu finden, daſs es den Deutſchen, durch die trefflichen Verſuche von Simon, Buchholz, Jäger, Parrot und mehrern andern, längſt bekannt war, daſs Säure- und Alkalibildung Statt findet, ſo bald Waſſer mit thieriſchen oder vegetabiliſchen Stoffen verbunden, der Wirkung einer voltaiſchen Säule ausgeſetzt wird, ungeachtet das Wie der Bildung noch unerörtert iſt. Weit mehr Aufſehen erregten die Verſuche Pacchiani's unter ſeinen Landsleuten und den Franzoſen; die erſtern

Digitized by Google

zollen den aus ſeinen Verſuchen gezogenen Folgerungen faſt einſtimmig Beifall, und glauben die Natur der Salzſäure enthüllt; die letztern zweifeln zwar noch an der Wahrheit ſeiner Reſultate, ſind aber doch durch Verſuche bemüht, das Wahre von dem Falſchen zu ſcheiden. So viel iſt wohl gewiſs, daſs die Folgerungen, welche Pacchiani zieht, zu voreilig ſind, da er die Einwirkung der thieriſchen Stoffe auf das Waſſer, dem ſie die Wirkung der voltaiſchen Säule zuleiteten, ganz aus der Acht gelaſſen hat, ungeachtet frühere Verſuche gelehrt hatten, daſs dieſe Einwirkung ſehr groſs iſt. Eine nochmahlige Prüfung ſeiner Verſuche ſchien mir daher nicht überflüſſig zu ſeyn, beſonders da auch Brugnatelli ganz vor kurzem durch Verſuche dargethan zu haben glaubt, daſs ganz reines Waſſer auch dann in Salzſäure und Alkali verändert werde, wenn es ohne alle Verbindung mit thieriſcher oder Pflanzenfaſer der Einwirkung einer voltaiſchen Säule ausgeſetzt wird.

Ich wünſchte mich nicht nur von der Richtigkeit der Brugnatelli'ſchen Erfahrungen durch eigne Verſuche zu überzeugen, ſondern auch zu erforſchen, welcher Stoff in der thieriſchen Faſer die Säure- und Alkali-Erzeugung hervor bringe. Zu folgenden Verſuchen, die ich zu dem Ende anſtellte, habe ich mich ſtets der reinſten Stoffe, und des reinſten, aus gläſernen Gefäſsen, deſtillirten Waſſers bedient.

*Verſuch* 1. Ein genau nach Brugnatelli's

Beſchreibung, (*Ann.*, XXIII, 181,) verfertigter Apparat wurde mit deſtillirtem Waſſer gefüllt, und die aus dem reinſten Golde beſtehende $3\frac{1}{4}$ Zoll lange Nadel, die mit dem poſitiven Pole einer aus 100 Lagen Zink und Silber beſtehenden Säule verbunden war, in die Röhre voll Waſſer getaucht. Dieſe Röhre communicirte durch eine Heberröhre voll Waſſer, mit einem gröſsern Gefäſse, und das deſtillirte Waſſer in demſelben wurde mit dem negativen Pole der Säule durch eine Silberkette verbunden. Dieſe Vorrichtung blieb 4 Stunden mit der ſehr ſtark wirkenden Säule in Verbindung, worauf ich das auf dieſe Art galvaniſirte Waſſer in der Röhre auf Salzſäure prüfte. Weder ſalpeterſaures Silber, noch irgend ein anderes auf Salzſäure deutendes Reagens, zeigte mir die geringſte Spur derſelben, ſo wie auch weder ein Tournefollappen von dieſem Waſſer geröthet wurde, noch auch ſich der geringſte Geruch von oxygeneſirter Salzſäure äuſserte.

Auf dieſelbe Art wurde Waſſer 8, 12 und 16 Stunden lang der Einwirkung der Säule ausgeſetzt, ohne daſs ich ein erwünſchteres Reſultat erhalten hätte; nie war eine Bildung von Salzſäure wahrzunehmen.

*Verſuch* 2. Ich nahm zwei Glasröhren, jede 4″ lang und $4\frac{1}{2}$ Linie weit, ſtellte ſie in ein kleines, 4″ hohes und 2″ weites Gefäſs aufrecht, und füllte hierauf das Gefäſs und die Röhren mit deſtillirtem Waſſer. In beiden Röhren befanden ſich

Digitized by Google

Goldnadeln. Als die eine mit dem poſitiven, die andere mit dem negativen Pole in Verbindung gebracht wurde, trat die Gasentbindung an beiden Nadeln ſtark und ununterbrochen ein. Nach Verlauf von 4 Stunden wurde die Wirkung aufgehoben, und beide Portionen Waſſer, die eine auf Säure, die andere auf Alkali geprüft. Weder der Geruch, noch die empfindlichſten Reagentien, zeigten die geringſte Spur von Salzſäure oder Alkali.

In demſelben Apparate galvaniſirte ich das Waſſer 8, 12 und 24 Stunden lang, ohne einen beſſern Erfolg. Ich wählte dieſen Apparat, weil er im 1ſten Stücke des 21ſten Bandes dieſer Annalen der Phyſik, Seite 130, als unumgänglich nöthig zur Gelingung des Verſuchs beſchrieben wird. *)

*Verſuch* 3. Eine Auflöſung von *Natrum*, (1 Theil deſſelben gegen 99 Theile Waſſer,) wurde nun in dieſem Apparate während 24 Stunden der ununterbrochenen Wirkung der Säule ausgeſetzt. Die

*) Zwei *unten leicht verſchloſsne* Röhren, heiſst es dort; und damit iſt wahrſcheinlich die von Pacchiani gebrauchte Ueberbindung der untern Oeffnung mit Blaſe oder mit andern thieriſchen oder vegetabiliſchen Theilen, (*Ann.*, XXI, 117,) zu verſtehen. Auch wird an der von Hn. Gruner angeführten Stelle als unentbehrliche Bedingung nicht ſo wohl dieſer Apparat, als vielmehr eine *hinlängliche Weite der Röhren*, von 4 bis 6‴, angegeben. Dies zur richtigen Würdigung jener intereſſanten Nachrichten aus Mailand. *d. H.*

Digitized by Google

Gasentbindung geschah an beiden Nadeln mit Heftigkeit. Nach Beendigung des Versuchs war die mit dem positiven Pole verbundene Goldnadel stark, vorzüglich an der Spitze $\frac{1}{2}$ Zoll hoch, purpurroth durch ein schwer von der Nadel zu trennendes Goldoxyd gefärbt. Die mit dem negativen Pole verbundene Nadel war ohne alle Färbung; auch die Flüssigkeit beider Röhren war ganz farbenlos. Beide Flüssigkeiten hatten keinen Geruch, und die mit dem positiven Pole verbundene wirkte nicht im mindesten auf die Farbe des Tournesollappens. Die Flüssigkeiten wurden in zwei genau tarirten Gläsern bei sehr gelinder Wärme abgedunstet.

Die Flüssigkeit aus der Röhre des positiven Drahts nahm hierbei eine gesättigte Amethystfarbe an, und hinterliefs ein Salz von ähnlicher Farbe als Rückstand, an welchem keine deutliche Krystallbildung zu bemerken war: zugleich hatte sich an den Seitenwänden des Glases ein amethystfarbener Rand, gleichsam wie ein Hauch angelegt. Der Rückstand wurde in einigen Tropfen Wasser aufgelöst. Als ich von dieser Auflösung 2 Tropfen mit 1 Tropfen starker Schwefelsäure mischte, entband sich kein wahrnehmbarer salzsaurer Dunst; als ich den übrigen Theil der Auflösung noch mehr mit Wasser verdünnte und mit salpetersaurem Silber vermischte, erzeugte sich nicht die geringste auf Salzsäure deutende Trübung. Der Rand, der sich ans Glas angesetzt hatte, war durch Wasser nicht verschwunden; das Glas wurde daher stark geglüht,

Digitized by Google

worauf dieſer Rand beim Reiben ſich ſogleich als reguliniſches Gold zeigte.

Die Flüſſigkeit aus der Röhre des negativen Drahts blieb während des Abrauchens ganz farbenlos, und hinterliefs einen ſalzigen Rückſtand, der ſich bei allen Prüfungen wie reines Natrum erwies. In dieſem Verſuche hatte ſich alſo keine Salzſäure gebildet, wohl aber war, wie die Farbe der Auflöſung und andere Prüfungen zeigten, Gold aufgelöſt worden.

Derſelbe Verſuch wurde mit gleichem Erfolge noch zwei Mahl wiederhohlt.

Dieſe mit groſser Sorgfalt und ganz reinen Subſtanzen angeſtellten Verſuche ſcheinen mir zu beweiſen, daſs ganz reines Waſſer, auch wenn ſolches ſehr lange der Wirkung der voltaiſchen Säule ausgeſetzt wird, *nicht die geringſte Spur von Salzſäure* und *Alkalibildung* zeigt. Daſs ſolches aber der Fall ſey, ſo bald ſich thieriſche oder vegetabiliſche Stoffe in der Miſchung des Waſſers befinden, dies lehrten mich folgende Verſuche.

*Verſuch* 4. Ich füllte denſelben Apparat mit deſtillirtem Waſſer, und verband die beiden Röhren durch etwas *mageres Rindfleiſch*. Nachdem die eine der Goldnadeln mit dem poſitiven, die andere mit dem negativen Pole der Säule verbunden worden, zeigte ſich an beiden Nadeln eine ſehr ſtarke Gasentbindung, und das mit dem poſitiven Pole verbundene Fleiſch wurde heller von Farbe, das mit dem negativen Pole verbundene dagegen

Digitized by Google

weit dunkler roth gefärbt. Nach 4 Stunden wurde der Verſuch beendigt. Beide Flüſſigkeiten waren farbenlos. Die in der poſitiven Röhre roch nach oxygeneſirter Salzſäure; röthete den Tournefollappen, und erzeugte durch ſalpeterſaures Silber einen Niederſchlag, der ſich in zugeſetzter freier Salpeterſäure nicht wieder auflöſte; trübte eine Auflöſung von ſchwefelſaurem Eiſen nicht, und bewies ſich in allem als Salzſäure-haltig; dem Sonnenlichte bloſs geſtellt wurde aber das entſtandene ſalzſaure Silber nicht ſchwarz, ſondern roth gefärbt. Die Flüſſigkeit der negativen Röhre reagirte in allen Stücken wie freies Alkali. Die beiden Enden des Fleiſches reagirten gerade ſo, wie die beiden Flüſſigkeiten; das Ende, welches die poſitive Röhre verſchloſſen hatte, röthete den Tournefollappen, und roch nach oxygeneſirter Salzſäure; das, welches ſich in der negativen Röhre befunden hatte, ſtellte die blaue Farbe des gerötheten Tournefollappens wieder her, und roch rein-laugenſalzig. Jenes hatte ſeine Fleiſchtextur verloren und war weicher geworden; dieſes zeigte ſich hingegen als mehr erhärtet und war durchſcheinend, ohne daſs ſich jedoch, wie Parrot, (*Ann.*, XXI, 229,) bemerkt hat, an dem Ende des Fleiſches in der poſitiven Röhre Fett und an dem Ende in der negativen Röhre Gallert gebildet hatte.

In dieſem Verſuche hatte ſich alſo Salzſäure und Alkali offenbar durch Einwirkung des Fleiſches gebildet. Um nun zu finden, welcher der Beſtand-

Digitized by Google

theile des Fleiſches vorzüglich zur Säure- und Alkalibildung geſchickt ſey, unterwarf ich *thieriſchen Gallert*, *Eiweiſsſtoff*, *Fett* und *ausgekochte Fleiſchfaſer* der Wirkung der voltaiſchen Säule, wie folgende Verſuche zeigen.

*Verſuch* 5. Ganz mageres *Rindfleiſch* wurde ſo lange mit deſtillirtem Waſſer ausgekocht, als noch gegenwirkende Mittel auf das vom Fleiſche abgegoſſene Waſſer wirkten. Von dieſem aller ſeiner auflöslichen Beſtandtheile beraubten Fleiſche wurde etwas ganz fein zerſchnitten, und in die mit Waſſer gefüllten Röhren des oben beſchriebenen Apparats gethan. Als die beiden Goldnadeln mit den Polen der Säule verbunden worden, zeigte ſich ununterbrochen eine ſehr ſtarke Gasentbindung. Nach 4 Stunden wurde die Verbindung aufgehoben, und ich unterwarf nun die beiden ganz farbenlos gebliebenen Flüſſigkeiten der genaueſten Prüfung, ohne jedoch eine Spur von Salzſäure oder Alkali entdecken zu können.

Dieſen Verſuch habe ich zwei Mahl wiederhohlt, und das eine Mahl die Verbindung 12, das andere Mahl 16 Stunden unterhalten, ohne indeſs Säure- und Alkalibildung zu bemerken.

*Verſuch* 6. Ich löſte nun reinen *thieriſchen Gallert* in deſtillirtem Waſſer auf, (1 Theil in 20 Theilen Waſſer,) und ſetzte dieſe Auflöſung in obigem Apparate der Wirkung der Säule aus. Die Gasentbindung war an beiden Nadeln ſehr ſtark; an der poſitiven bildete ſich ein ſtarker, nicht ver-

Digitized by Google

ſchwindender Schaum; die Luftblaſen, welche an der negativen Nadel entſtanden, verſchwanden dagegen ſogleich, als ſie die Oberfläche der Flüſſigkeit erreichten. In der erſten Stunde der Einwirkung trübte ſich die Flüſſigkeit des poſitiven Pols; dieſe Trübung verſchwand aber nach einiger Zeit, und es zeigten ſich dagegen dickſchleimige, halbdurchſichtige Klumpen, welche wahrſcheinlich aus oxydirtem Gallert beſtanden. Die mit dem negativen Pole verbundene Flüſſigkeit erlitt gar keine Trübung. Nach 4 Stunden wurde die Verbindung mit der Säule aufgehoben. Die poſitive Nadel war matt geröthet, und mit einem dünnen Ueberzuge von erhärtetem Eiweisſtoffe und oxydirtem Gallert überzogen; der Schaum ſah weiſs aus und wurde an der Luft ſehr ſchnell trocken und gelb. Die in der Röhre befindliche Flüſſigkeit roch ſtark nach oxygenirter Salzſäure, röthete den Tournefollappen, und reagirte ſehr ſtark als ſalzſäurehaltige Flüſſigkeit. — Die Nadel des negativen Pols war ſchwärzlich angelaufen, und die in der Röhre befindliche Gallertauflöſung hatte an Flüſſigkeit gewonnen, und ſtellte die Farbe eines durch Säure gerötheten Tournefollappens wieder her; ſie zerſetzte erdige und metalliſche Mittelſalze, und der hierdurch entſtandene Niederſchlag löſte ſich in Salpeterſäure, jedoch ohne Aufbrauſen, gänzlich wieder auf; kurz, ſie verhielt ſich in allen Prüfungen einer Alkalilöſung vollkommen gleich.

Derſelbe Verſuch wurde wiederhohlt, nur daſs

Digitized by Google

die Verbindung mit der Säule 16 Stunden währte. Die Erſcheinungen waren dieſelben, auſser daſs die Gallertauflöſung, welche mit dem negativen Pole verbunden war, nicht nur waſſerhell, ſondern auch ſehr viel dünnflüſſiger geworden war. Ich verſetzte ſie mit ſchwefelſaurem Kupfer ſo lange, als noch eine Trübung entſtand, trennte dann durch ein Filtrum den entſtandenen Niederſchlag, und lieſs die durchgelaufene Flüſſigkeit in gelinder Wärme bis zur Trockne abdampfen. Der ſalzige Rückſtand wurde mit kohlenſaurem Kali gerieben, es zeigte ſich aber nicht die geringſte Spur von frei gewordenem Ammonium. Das erzeugte Alkali muſs alſo entweder Kali oder Natrum geweſen ſeyn, jedoch möchte ich mehr für letzteres ſtimmen, wie mich einige in dieſer Hinſicht angeſtellte Verſuche lehrten.

Mehrere Verſuche mit Gallert gaben ſtets dieſelben Reſultate; nur muſste ich zwei Mahl auf Bildung von Blauſäure ſchlieſsen; denn als ich die poſitiv galvaniſirte Flüſſigkeit mit etwas Eiſenauflöſung miſchte, trübte ſich die Flüſſigkeit, und erhielt, als ſie einige Zeit der Luft ausgeſetzt war, eine blaue Farbe.

*Verſuch* 7. Eine ähnliche Auflöſung des *arabiſchen Gummi* wurde mit der Säule verbunden, und 8 Stunden in ununterbrochener Einwirkung gelaſſen. Auch hier zeigte die Prüfung Salzſäure und Alkali in der galvaniſirten Flüſſigkeit.

*Verſuch* 8. Um mich zu überzeugen, daſs die erhaltenen Reſultate nicht etwa von der Verände-

Digitized by Google

rung herrührten, welche der Gallert durch die Einwirkung der Luft erlitten haben konnte, ſtellte ich in einem Zuckerglaſe während 24 Stunden eine Gallertauflöſung der Luft bloſs, und prüfte ſie hernach; aber keins der Reagentien zeigte die Gegenwart von Salzſäure oder Alkali.

*Verſuch* 9. *Eiweiſs*, welches 8 Stunden auf dieſelbe Art mit der Säule in Verbindung gebracht war, zeigte bei ſeinen Prüfungen eine kaum merkliche Spur von Säure und Alkali.

*Verſuch* 10. Reines *Fett*, welches durch gelinde Erwärmung flüſſig erhalten wurde, blieb mit der Säule 16 Stunden lang in Verbindung, ohne daſs ſich die geringſte Gasentbindung an einer der Nadeln oder die geringſte Veränderung in der Natur des Fettes zeigte.

*Verſuch* 11. Ich brachte nun zuletzt noch eine Auflöſung von *ſalpeterſaurem Silber*, (1 Theil gegen 16 Theile Waſſer,) auf die oft benannte Art, mit der Säule 6 Stunden lang in Berührung, damit, im Fall ſich Salzſäure bilden ſollte, ſogleich ſalzſaures Silber ſichtbar erzeugt werden möchte. An der Nadel des negativen Pols zeigte ſich gar keine Gasentbindung, wohl aber eine Reduction des Silbers in ſehr ſchöner dendritiſcher Form. Die Nadel des poſitiven Pols färbte ſich purpurfarben, entband Gasblaſen, und es bildeten ſich an ihr nach einiger Zeit kleine ſehr dunkelgrau gefärbte und ſchwach glänzende vierſeitige Pyramidalkryſtalle. In beiden Röhren blieb die Flüſſigkeit ganz farben-

Digitized by Google

los und ohne alle Trübung, ſo wie ſich auch bei den damit angeſtellten Verſuchen keine Spur von Salzſäure zeigte. Die an der poſitiven Nadel gebildeten Kryſtalle löſten ſich ſehr langſam, unter Entbindung von Gasblaſen, in Salpeterſäure auf. Sollten dieſe Kryſtalle überoxydirtes Silber mit etwas Salpeterſäure ſeyn? — Derſelbe Verſuch wurde unter Erhaltung derſelben Reſultate wiederhohlt.

Dieſen Verſuchen zufolge würde der Gallert derjenige Stoff ſeyn, dem die Säure- und Alkalibildung vorzüglich zugeſchrieben werden müſste. Denn nur Waſſer, das mit dieſem Stoffe oder mit ſolchen, welchen Gallert beigemengt iſt, ſich in Verbindung befindet, iſt vermögend, Säure und Alkali zu erzeugen. Die Beſtandtheile des Gallerts ſind Kohlenſtoff, Waſſerſtoff, Stickſtoff und Sauerſtoff. Es entſteht daher die Frage, wie das Verhältniſs dieſer Stoffe durch die Einwirkung der poſitiven Seite der Säule verändert werde, um Salzſäure, und wie durch die Einwirkung der negativen Seite, um Alkali zu bilden? Eine genaue Zerlegung des Gallerts an und für ſich, und deſſen, welcher der Einwirkung der Säule ausgeſetzt worden, dürfte uns vielleicht auf den rechten Weg führen, um nicht nur die Beſtandtheile der Salzſäure und des Alkali, ſondern auch das *Wie* der Bildung derſelben durch die voltaiſche Säule zu enträthſeln. Daſs, wie Pacchiani ſchloſs, die Salzſäure ein Oxyd des Waſſerſtoffs ſey, welches weniger Sauerſtoff als das Waſſer enthält, ſcheint mir, aus den

Digitized by Google

angeſtellten Verſuchen, wo ſo viel Elemente ſich in gleichzeitiger Wirkung befinden, nicht hervor zu gehen. Auch Alkali würde dann ein ähnliches Oxyd ſeyn müſſen, das nur weniger Waſſerſtoff als das Waſſer beſitzt, und dieſes ſcheint mir ſehr unwahrſcheinlich zu ſeyn. Endlich iſt Pacchiani's Lehre nicht ſo ganz neu. Schon Girtanner *) behauptete, die Salzſäure beſtehe aus Sauerſtoff und Waſſerſtoff, wogegen Taſſaert **) ſich bemühte, zu zeigen, daſs Girtanner aus ſeinen in dieſer Hinſicht angeſtellten Verſuchen unrichtige Folgerungen gezogen habe. Berthollet ***) glaubte aus mehrern Verſuchen ſchlieſsen zu müſſen, daſs die Salzſäure aus Sauerſtoff mit wenig Waſſerſtoff und mehr Stickſtoff beſtehe. Auch die feuerbeſtändigen Laugenſalze zählte Girtanner †) unter die Körper, welche aus Sauerſtoff und Waſſerſtoff beſtehen, in welchen die Verbindung ſehr innig ſey. Auf welche Verſuche er ſich hierbei ſtützte, dies zu ſagen hat er freilich unterlaſſen.

*) Anfangsgründe der antiphlogiſtiſchen Chemie, 1795, Seite 154.

**) Allgemeines Journal der Chemie v. Scherer, Band 4, Seite 418 u. f. w.

***) Daſſelbe Journal, Band 5, S. 509.

†) Eben daſelbſt, Band 4, Seite 233 u. f. w.



Digitized by Google

# VI.

## *Ueber die Erzeugung von Salzſäure durch Galvanismus,*

vom

Dr. C. Wilkinson. *)

Als Pacchiani's Verſuche über die Erzeugung von Salzſäure durch galvani'ſche Desoxydirung des Waſſers zuerſt bekannt wurden, befand ich mich in Dublin, wo ich einige Vorleſungen hielt. **) Mein Freund, Dr. Barker, Lehrer der Chemie auf der daſigen Univerſität, hatte die Güte, mich mit deſtillirtem Waſſer zu verſehen, deſſen Reinheit durch die gewöhnlichen Mittel, ſalzſauren Baryt und ſalpeterſaures Silber, geprüft worden war. Um zu prüfen, was an Pacchiani's Lehre ſey, brachte ich 4 Unzen dieſes Waſſers in die Kette eines

*) Aus einem Briefe an Nicholſon in deſſen *Journ.*, Aug. 1806, Vol. 14, p. 342. *d. H.*

**) Herr Wilkinſon ſcheint mit ſeinen mächtigen Apparaten ſich in Groſsbritannien auf einer galvani'ſchen Wanderung nach Art der cranioſkopiſchen zu befinden, welche bei uns ſo viel Glück gemacht hat. (In dem, was im 7ten Stücke, S. 267, Anmerk., über ſeine Schmelzungsverſuche geſagt iſt, verbeſſere man den Druckfehler, daſs dort (2 : 64) ſtatt (1 : 64) = $1^6 : 2^6$ ſteht.) *d. H.*

Digitized by Google

galvani'ſchen Apparats von 800 Platten. Nach 30 Stunden waren ungefähr 2 Drachmen des Waſſers verſchwunden. Als ich in das übrige ſalpeterſaures Silber tröpfelte, entſtand ſogleich der weiſse wolkige Niederſchlag, welcher die Gegenwart von Salzſäure verräth.

Dieſes überraſchte uns nicht wenig. Indeſs ſchien der Verſuch mir doch nicht entſcheidend zu ſeyn, da es möglich war, daſs die Salzſäure auf irgend eine Art von aufsen her in das Waſſer hinein gekommen ſeyn konnte. Und zwar ſchien, bei genauerm Nachdenken, es mir wahrſcheinlich, daſs dieſe Salzſäure aus der Säure-haltenden Flüſſigkeit herſtamme, deren man ſich zu den galvani'ſchen Apparaten bedient.

Ich wiederhohlte daher, als ich mich zu Limerick befand, dieſen Verſuch mit der Vorſicht, daſs ich den galvani'ſchen Apparat in ein Zimmer, und das zu galvaniſirende Waſſer in ein anderes daran ſtoſsendes Zimmer ſetzte, und die Verbindungsdrähte durch zwei kleine Löcher der Thür führte. Die Stärke des Apparats und die Menge des zerſetzten Waſſers waren dieſelben als beim erſten Verſuche. Aber jetzt zeigte das übrig gebliebene Waſſer nicht die geringſte Spur von Salzſäure.

Ich bin geneigt, zu glauben, daſs Pacchiani auf dieſelbe Art getäuſcht worden iſt.



Digitized by Google

In einem periodiſchen Werke finde ich eine Notiz von einigen Verſuchen des Herrn Peel zu Cambridge. Herr Peel ſagt, er habe Salzſäure gefunden, nachdem er 2 Unzen Waſſer zerſetzt habe. Selbſt ein Trogapparat aus 1000 Platten, den man alle 24 Stunden aufs neue mit verdünnter Säure füllte, würde volle drei Wochen Zeit bedürfen, ehe er eine ſo groſse Menge von Waſſer zu zerſetzen vermöchte. Ich wünſchte, zu wiſſen, wie mächtig Herrn Peel's Apparat geweſen iſt, und welcher Flüſſigkeit er ſich bedient hat.

Digitized by Google

## VII.

### *Einiges aus Herrn* Chriſtoph Bernouilli's *Erzählung von neuen galvani'ſchen Entdeckungen des Herrn Akadem.* Ritter, *in ausländiſchen Journalen.*

Dieſe Erzählung ſteht im Februarſtück 1804 des *Journ. de Chimie et de Phyſ.* des Herrn van Mons, und daraus hat ſie Nicholſon in ſein *Journal*, *Oct.* 1805, übertragen. Sie iſt die Quelle, aus der Brugnatelli's Kenntniſs der Verſuche des Herrn Akademicus Ritter herrührt, von denen im vorigen Bande dieſer *Annalen*, S. 203, die Rede iſt. In Beziehung auf dieſe Stelle Brugnatelli's ſetze ich hier einige Stellen dieſer Erzählung her:

„— — Ich habe häufig geſehen, daſs Herr Ritter Louisd'or, welche einer fremden Perſon gehörten, galvaniſirt hat. Zu dem Ende legt er den Louisd'or zwiſchen zwei Stücke genäſster Pappe, und erhält ihn 6 bis 8 Minuten lang in der Schlieſsungskette der Säule. So wird der Louisd'or geladen, ohne in unmittelbarer Berührung mit den leitenden Drähten zu ſeyn. Bringt man darauf den Louisd'or an einen friſch präparirten Froſchſchenkel, ſo erfolgen Zuckungen. Noch einige Minuten, nachdem ich einen ſolchen Louisd'or unter andere in die Taſche geſteckt hatte, konnte

Digitized by Google

ich ihn durch diese Wirkung wieder erkennen. Das Goldstück behält seine Ladung desto länger, je längere Zeit es in der Kette der Säule gewesen ist; von dreien, die er in meiner Gegenwart lud, verlor keines seine Ladung eher als in 5 Minuten."

„Dieses Zurückhalten der galvani'schen Ladung in einem Metalle, welches mit der Hand und mit andern Metallen in Berührung ist, zeigt, dass diese Mittheilung der galvani'schen Kraft mehr Aehnlichkeit mit dem Magnetismus als mit der Electricität hat, und weist der galvani'schen Flüssigkeit ihren Platz zwischen der magnetischen und electrischen Flüssigkeit an."

„Auf die hier beschriebene Art kann Herr Ritter so viel Stücke, als er will, zugleich laden. Seine Ladungssäule besteht aus Scheiben einerlei Metalls, die abwechselnd mit nassen Pappscheiben aufgeschichtet, und durch 2 nasse Pappstücke in den Ladungskreis der Säule gebracht sind. Sie zeigt, dass jedes auf diese Art galvanisirte Metallstück Polarität erhält, wie eine Nadel, wenn der Magnet sie berührt. Ungeachtet ich nicht Gelegenheit hatte, diese neue Art von Säule zu sehen, so habe ich mich doch selbst von der Realität des Phänomens durch einen Versuch überzeugt, der für die Wissenschaft von der höchsten Wichtigkeit ist, und dessen Entdeckung wir gleichfalls diesem scharfsinnigen Physiker verdanken."

Digitized by Google

Man höre nun, welches dieſer höchſt wichtige Verſuch iſt!

„Herr Ritter machte mir bemerklich, daſs das galvaniſirte Goldſtück zugleich die Wirkung zweier heterogener Metalle oder eines Elements der Säule äuſsert, und daſs die Seite, die in der Kette der Säule nach dem negativen Pole hingewendet war, poſitiv, die andere negativ wird. Da ſich das Metall nicht bloſs galvaniſiren, wie das Eiſen magnetiſiren läſst, ſondern jedes Mahl auch, wie die Magnetnadel, zwei Pole zeigt, ſo war er neugierig, zu ſehen, wie eine galvaniſirte Goldnadel ſich verhalten möchte, wenn man ſie frei auf einer Spitze ſchweben läſst. Er war nicht wenig überraſcht, zu ſehen, daſs dieſe Nadel eine beſtimmte Neigung und Abweichung hatte, und daſs der Winkel der Abweichung, den ich leider vergeſſen habe, in allen Verſuchen beſtändig derſelbe war. Doch iſt er von dem der Magnetnadel verſchieden; und immer ſinkt der poſitive Pol herab.“

Und dieſes erzählt Herr Chriſtoph Bernouilli den Franzoſen und Engländern in einem Tone, daſs ſie glauben müſſen, das letztere ſey eine in Deutſchland allgemein bekannte und von niemand bezweifelte Thatſache. Was müſſen die gründlichen und bedachtſamen Naturforſcher des Auslandes, die dieſen Verſuch wiederhohlen, von dem Zuſtande der Phyſik in Deutſchland für einen ſonderbaren Begriff erhalten!

Digitized by Google

# VIII.

## *Bemerkungen über einige electrische Versuche, deren Erklärung schwierig schien.*

*Aus einem Briefe des Herrn Prof.* Knoch *in Braunschweig an den Herrn Prof.* Remer *in Helmstädt.*

— — Sie fordern mich auf, Ihnen meine Bemerkungen über die electrischen Erscheinungen mitzutheilen, welche Sie im 8ten Bande der Gilbert'schen Annalen der Physik, S. 323 u. f., bekannt gemacht haben, und die Ihnen in Ansehung ihres Grundes noch viel Dunkelheit zu haben scheinen. Ich bin ein eifriger Anhänger des electrischen Dualismus, und ich will versuchen, nach dieser Theorie Ihre Phänomene zu erklären.

Ihr zweiter Versuch, (*Ann.*, VIII, 326,) betrifft die *electrischen Staubfiguren.* Eine Franklin'sche belegte Glastafel, welche auf dem unbelegten Rande mit Siegellack überzogen war, wurde auf der Belegung so wohl, als auf dem Rande mit Bärlappsamen bepudert und positiv geladen. Bei der Ladung bemerkten Sie nur eine geringe Bewegung des Samenstaubes; er zog sich an den Rändern der belegten Platte von der Belegung zurück, ohne eine gewisse Figur zu bilden, und auf der Belegung

Digitized by Google

ſelbſt blieb er in Ruhe. Als Sie hierauf die Platte entluden, gerieth die Staubmaſſe in Bewegung, der ganze unbelegte Rand des Quadrats bekleidete ſich mit poſitiven Lichtenbergiſchen Figuren, welche ihre Spitzen nach der Belegung hinwendeten, und ihre Baſis am Rande des Glaſes hatten. Luden Sie die Tafel negativ, ſo erfolgte während der Ladung eine Zuſammenziehung des Staubes auf dem unbelegten Rande nach der Belegung hin, und beim Entladen erhielten Sie dieſelben Figuren wie beim erſten Verſuche, aber die Spitzen der Strahlen waren nach dem Rande des Quadrats gerichtet.

Wird nach Lichtenberg ein Pechkuchen poſitiv-electriſch gemacht, und dann mit Bärlappſamen bepudert, ſo entſtehen bekanntlich ſternförmige Figuren; Strahlen, welche aus einem Punkte nach allen Seiten auslaufen. Wird der Kuchen mit negativer Electricität verſehen, ſo zieht ſich der darauf zerſtreute Staub von allen Seiten nach mehrern Punkten oder um mehrere Punkte zuſammen; es entſtehen durch krumme oder Kreislinien eingeſchloſſene Figuren. Hiernach muſs ſich der Same, wenn die Tafel poſitiv geladen wird, von der Mitte der Belegung nach dem Rande des Quadrats entfernen; wenn aber die Tafel $-E$ erhält, ſich nach der Mitte hinziehen, oder nach der Belegung, wie es ſich denn auch gezeigt hat. Indem die poſitiv geladene Tafel entladen wurde, ſetzte ſich das $-E$ der untern Seite mit dem $+E$ der obern ins Gleichgewicht. Dieſes

hinzukommende — *E*, verurſachte, daſs ſich alles Staubige zuſammen zog, und die Spitzen der gebildeten Strahlen nach der Belegung hin oder nach dem Mittelpunkte gerichtet waren. Wurde aber die negativ geladene Platte entladen, ſo muſste nothwendig das Gegentheil erfolgen; denn das + *E* der untern Seite verband ſich mit dem — *E* der obern und verurſachte, daſs ſich der Staub vom Mittelpunkte aus zerſtreute und die Strahlenſpitzen nach dem Rande des Quadrats hin gerichtet waren. Ich glaube, daſs zwiſchen den Erſcheinungen der Lichtenbergiſchen Figuren und den Ihrigen kein weſentlicher Unterſchied zu ſuchen iſt.

Ich komme auf das, was Sie S. 329 über die beiden electriſchen Theorieen bemerken. Wenn wir von den Wirkungen auf die Urſache ſchlieſsen, ſo müſſen die Flüſſigkeiten, welche bei Erregung der Electricität zum Vorſchein kommen und die wir durch + *E* und — *E* auszudrucken pflegen, wirklich verſchieden ſeyn. Setze ich den Glascylinder einer Maſchine in Bewegung, ſo zeigt ſich die eine an dem Hauptconductor, die andere am Reibeküſſen. Dieſes läſst ſich unter gehöriger Vorrichtung hinlänglich zeigen. Beide ſtrömen aus, aber in verſchiedener Geſtalt. Die poſitive zeigt ſich als ein ausgehender Strahlenbüſchel, die negative als ein leuchtender Punkt, der nach Verſchiedenheit der Gröſse des Körpers, an welchem er geſehen wird, bald gröſser, bald kleiner erſcheint. Dieſe durch das Reiben der Körper, mit welchen

Digitized by Google

wir den Verſuch anſtellen, getrennten electriſchen Flüſſigkeiten ſuchen ſich, wegen ihrer ſehr ſtarken Verwandtſchaft, auf das ſchleunigſte wieder zu verbinden. Sie wählen dazu die um die Maſchine befindlichen beſten Leiter. Setzt man ihnen Hinderniſſe entgegen, ſo wählen ſie die ſie umgebende atmoſphäriſche Luft, die dann nach den verſchiedenen Graden ihrer Wärme und Feuchtigkeit mehr oder weniger dazu geſchickt iſt; zu allen Zeiten aber uns unvermeidliche Schwierigkeiten in den Weg legt.

Sie haben S. 330 die Bemerkung gemacht, daſs eine *Lichtflamme* ſo wohl von einer am poſitiv electriſirten Conductor befindlichen Drahtſpitze, *als* von einer andern, die Sie mit dem negativ electriſirten Conductor verbunden hatten, durch die ausſtrömende Flüſſigkeit von der Maſchine entfernt, weggeblaſen, ja ausgelöſcht wurde, nachdem Sie ſolche der Spitze auf eine gröſsere oder geringere Entfernung näherten; aber es wurde zugleich beobachtet, daſs gedachte Flamme an der Spitze des poſitiven Leiters bei gröſserer Annäherung verloſch, und an der Spitze des negativen Leiters nur bei einer Entfernung von zwei bis drei Zoll von der Spitze entfernt wurde; bei einer Annäherung auf wenige Linien, mit ihrem mittlern Theile nach der Spitze ſich bewegte, und eine halbmondförmige Geſtalt annahm. Dieſe Erſcheinung ſcheint Ihnen mit dem dualiſtiſchen Syſteme ſich nicht vereinigen zu laſſen, weil nach demſelben die Flamme

Digitized by Google

bei einer solchen Annäherung eben so wohl an der negativ electrisirten Spitze verlöschen müsste, als an der positiv electrisirten. An beiden Spitzen war das Ausströmen der electrischen Flüssigkeit durch die bewegte Lichtflamme unverkennbar; dass sich aber bei der grosen Annäherung des Lichts bei der negativ electrisirten Spitze die Entfernung in ein Anziehen veränderte, kam daher, dass Sie der Spitze durch Ihren Körper und durch die Kerze positives *E* zuführten, welches von dem — *E* der Spitze angezogen und aufgenommen wurde.

Ihre Versuche S. 333 u. f. w. mit den *Funken* positiver Conductoren machen mir keine grosse Schwierigkeit. Ihre Beobachtungen habe ich sehr oft gemacht. Der Funke geht so wohl aus dem Conductor in den Knöchel der Finger und in die Kugel des Ausladers, als aus diesen in den Leiter über; zuweilen findet sich beides zusammen. Es kömmt zugleich ein Funke aus dem Leiter und einer aus dem Knöchel und dem Auslader, wenn man diesen gebraucht. Ich sage: zuweilen, weil man solches nicht jederzeit deutlich bemerken kann; eigentlich müsste ich sagen: *immer*. Beide Funken vereinigen sich mit einander. Geben Sie besonders im Dunkeln auf die Farben des aus dem Leiter gezogenen Funkens Acht. Es findet sich alle Mahl eine Stelle darin, welche violett ins Kupferfarbige übergehend erscheint, das übrige hat die gewöhnliche Feuerfarbe. An der Stelle, wo jenes

Digitized by Google

Violett erſcheint, vereinigen ſich die aus dem Leiter und dem Auslader hervor ſpringenden Funken. Dieſe Stelle findet ſich nicht immer an einem und demſelben Orte. Bald zeigt ſich dies Violett in der Mitte, bald dem Leiter, bald der Hand oder dem Auslader näher.

Vorhin ſagte ich, daſs ſich die beiden durch das Reiben der Maſchine getrennten electriſchen Flüſſigkeiten auf das geſchwindeſte wieder zu verbinden ſuchen, und dazu alle umher befindliche Leiter wählen. Iſt Ihr poſitiver Conductor iſolirt, das Reibeküſſen aber mit dem Fuſsboden in Verbindung, ſo geht das $-E$ durch dieſen in Ihren Körper, und geht durch Ihre Hand wieder zu dem $+E$ des poſitiven Leiters über. Iſt das $-E$ ſtärker als das $+E$, ſo ſehen Sie den Funken aus Ihrem Fingerknöchel in den Leiter überſpringen, oder wenn aus beiden ein Funke kömmt, ſo findet ſich die violette Farbe in dem Funken näher gegen den Conductor. Iſt das $+E$ ſtärker als das $-E$, ſo erfolgt das Gegentheil. Sind beide von gleicher Stärke, ſo kömmt ein gleicher Funke aus der Hand oder dem Auslader und dem Leiter zugleich, und die violette Farbe erſcheint in der Mitte des ausbrechenden Funkens. Wegen der groſsen Geſchwindigkeit läſst ſich dieſes bei jedem ausgezogenen Funken nicht gut beobachten, am beſten im Dunkeln, und bei öfterer Wiederhohlung des Verſuchs.

Digitized by Google

So wohl das Ausströmen einer Flüssigkeit, als das Ausbrechen oder Entstehen eines Funkens bei dem negativen Conductor zeigt uns deutlich, dafs eine Materie ausgehe, aber nicht, dafs sie aufgenommen werde, ob letzteres gleich eben so wie bei dem positiven Leiter geschehen kann, denn beide Leiter nehmen die entgegen gesetzte Electricität auf. Hieraus läfst sich nun leicht einsehen, woher es kömmt, dafs, wenn man einen Körper in die Nähe eines electrisirten Körpers bringt, in demselben die entgegen gesetzte Electricität rege wird, welches man gewöhnlich Vertheilung zu nennen pflegt. Man darf diese Körper nur als Leiter betrachten, die die entgegen gesetzte Electricität herbei führen, so wie mein Körper oder meine Hand vermittelst der um mich her befindlichen Leiter.

Erlauben Sie mir, noch etwas über Ihren *fünften Versuch* zu sagen. Sie beobachteten, dafs, so lange der Cylinder sich bewegte, an der Spitze des zum Versuche gewählten Drahts ein sehr deutlicher Stern, (der sogleich verschwand, als die Maschine still stand,) und bald nachher ein Strahlenbüschel an derselben zum Vorschein kam, und nach einigen Secunden sich plötzlich wieder verlor. Dieser Strahlenbüschel zeigte sich am negativen Conductor, und zwar eben so, als wenn sich der Draht auf dem positiv electrisirten Leiter befunden hätte.

So lange Sie die Maschine bewegten, strömte das — *E* aus Ihrer mit dem negativen Leiter ver-

Digitized by Google

bundenen Drahtſpitze aus, wie gewöhnlich, in Geſtalt eines leuchtenden Punkts oder Sterns. Dies Ausſtrömen muſste natürlicher Weiſe nachlaſſen, ſo bald der Cylinder nicht mehr bewegt wurde. Woher aber der Strahlenbüſchel? Ich bin der Meinung, der Strahlenbüſchel ſey nicht aus der Spitze gekommen, ſondern in dieſelbe eingegangen. Es war $+E$, das ſich wieder mit dem im negativen Leiter befindlichen $-E$ verband, und aus den nahe befindlichen Körpern, auch aus der Atmoſphäre, durch das ſtarke $-E$ des Leiters angezogen wurde. Bei ſchwacher Wirkung der Maſchine hat das $-E$ des negativen Leiters nicht die Kraft, ſolches auf eine ſo ſichtbare Art an ſich zu reiſsen, obgleich das gewiſs auf eine uns unmerkliche Art geſchieht; wiewohl ich eben dieſe Erſcheinung auch zuweilen bei geringer Wirkung meiner Maſchine beobachtet habe, und zwar ſo, daſs bei der Bewegung des Cylinders ſelbſt ſtatt des zu erwartenden Sterns an der negativen Spitze ein Büſchel zum Vorſchein kam. Es hat mir bei aller Aufmerkſamkeit auf die Umſtände, unter welchen dies geſchah, dennoch nicht glücken wollen, dergleichen Büſchel an dem negativen Leiter nach meinem Gefallen hervor zu bringen.

So erkläre ich mir nun die von Ihnen vorgetragenen und Ihnen aufgefallenen Erſcheinungen, bin aber keinesweges davon ſo eingenommen, daſs ich meine Erklärungsart für untrüglich halte. Sie

Digitized by Google

kömmt indeſſen mit meiner Theorie vom Dualismus ganz gut zuſammen. Ich bitte Sie, wenn Sie von Ihren vielen Geſchäften etliche Augenblicke ſich abmüſsigen können, mir Ihr Urtheil über dieſe meine Erklärung mitzutheilen; und ſtoſsen Sie ſich nicht daran, daſs ich ehemahls das Vergnügen hatte, Ihr Lehrer zu ſeyn. Es wird mir eine noch gröſsere Freude machen, wenn Sie der meinige werden. Ich ſchätze für das gröſste, ich kann wohl ſagen, für das einzige Glück auf dieſer Welt, das Bewuſstſeyn, daſs meine Zuhörer einigen Nutzen aus meinem Unterrichte ziehen, und ich zu ihrem weitern Nachdenken einigen Grund gelegt habe.

---

# IX.

## *Eine noch unbemerkte Verſchiedenheit in den Wirkungen der beiden Electricitäten,*

von

J. Cuthbertson in London. *)

Man iſolire zwei Drähte, die ſich mit Metallkugeln von etwa $\frac{3}{4}$ Zoll Durchmeſſer endigen, verbinde den einen mit dem poſitiven, den andern mit dem negativen Conductor einer Electriſirmaſchine, entferne beide Kugeln etwa 4 Zoll von einander, und ſetze zwiſchen ſie ein brennendes Licht, ſo daſs der Mittelpunkt der Flamme ſich ungefähr in der Mitte zwiſchen den Mittelpunkten beider Kugeln befinde. Dreht man nun die Maſchine, ſo fängt die Flamme an, ſehr ſtark zu flackern; dabei ſcheint ſie ſich mehr nach der negativen Kugel hinzuneigen; doch iſt dies ſehr zweideutig. Fährt man fort im Drehen, ſo fängt, (bei einer Scheibe von 2 Fuſs Durchmeſſer, etwa nach 50 Umdrehungen,) die negative Kugel an, warm zu werden, indeſs die poſitive kalt bleibt. Nach 200 Umdrehungen iſt die negative Kugel ſo heifs, daſs man ſie

*) Nicholſon's *Journal*, Vol. 3, p. 188. *d. H.*

nicht mehr anfaſſen kann, und die poſitive noch immer eben ſo kalt als zu Anfang.

Ich habe dieſe Bemerkung ſchon 1777 in Holland gemacht.

---

## X.

### Troughton's *magnetiſches Teleſkop.* *)

Herr Edward Troughton in London hat ein neues Teleſkop zur Beſtimmung der Lage des magnetiſchen Meridians verfertigt. Es beſteht aus einer Röhre aus Stahl, welche die gehörigen Glaslinſen und Kreuzdrähte oder Spinnenfäden auf die gewöhnliche Art enthält. Man überſieht leicht, daſs ein ſolches Inſtrument zwiſchen zwei Achſen oder auf eine andere Art ſo ſich aufhängen läſst, daſs es ſich frei drehen und, nachdem es magnetiſirt worden, ſich ungehindert in den magnetiſchen Meridian ſetzen kann.

Eine Schwierigkeit, welche bei Magnetſtäben von der gebräuchlichen Form, (rechtwinklig-parallelepipedariſch,) vorkommt, iſt, daſs ihre Richtungslinie nicht immer parallel mit den Seiten liegt. Es iſt nicht leicht, die Gröſse dieſes Fehlers auszumitteln, da in den meiſten Fällen der Stab ſich nicht umkehren läſst. Herrn Trough-

*) Nicholſon's *Journal*, Jun. 1806, p. 179. *d. H.*

Digitized by Google

ton's magnetiſches Teleſkop kann, gleich dem Nivellir-Inſtrumente, in ſeinem Träger rund herum gedreht werden, und zeigt in ſeiner anfänglichen Lage, und wenn es halb herum gedreht worden, genau einerlei Punkt deſſelben Gegenſtandes da, wo im Mittelpunkte des Fernrohrs die Fäden ſich durchkreuzen.

Vermittelſt dieſes Inſtruments läſst ſich die tägliche und jede andere Art von magnetiſcher Variation leicht und genau beobachten; ja es läſst ſich ſogar auffinden, ob die Richtung der magnetiſchen Kraft ſich in Beziehung auf die Achſe der Röhre verändert.

Da dieſes nur eine kurze Notiz ſeyn ſoll, und ich auf fernere Mittheilungen vom Erfinder hoffe, ſo übergehe ich hier alle Bemerkungen über die Art von Inſtrumenten, an welchen das magnetiſche Teleſkop ſich anbringen läſst. Daſs ſich damit die Neigung und die Abweichung der Magnetnadel meſſen laſſe, wenn man das Bleiloth oder Beobachtungen am Himmel zu Hülfe nimmt, fällt in die Augen.

Herr Troughton iſt bereits beſchäftigt, die Aufträge, welche er auf dieſes Inſtrument von Naturforſchern in dieſem Reiche und auf dem feſten Lande erhalten hat, in Ausführung zu bringen. Der gelehrte Leſer wird ſich mehrerer Beiſpiele erinnern, daſs man ſich des Oculareinſatzes eines Fernrohrs, und der Lage des Focalbildes gegen denſelben, mit viel Bequemlichkeit und



Digitized by Google

Schärfe zum Meſſen kleiner Winkel bedient hat, die ſich auf keine ſo ſchickliche Weiſe auf die gewöhnliche Art beſtimmen lieſsen; denn ein Vergröſserungsglas an das Ende der Magnetnadel anzubringen, iſt mit Schwierigkeiten verbunden. Herrn Troughton's Erfindung wird unſre Kenntniſs einer höchſt merkwürdigen und nützlichen Naturkraft gar ſehr erleichtern und erweitern. Sie wird zugleich eifrigen Naturforſchern, welche auf die Ausführung von Inſtrumenten nicht warten mögen, oder nicht alle neue Vorrichtungen kaufen können, Veranlaſſung zu Verſuchen werden, Fernröhre und Magnetſtäbe zuſammen zu binden, und an Fäden oder an Draht aufzuhängen, und mit ihnen ihre Beobachtungen zu machen. Ein ſolches Inſtrument, ſo ungeſchickt es auch iſt, iſt gleichfalls der Umdrehung fähig, und läſst ſich mit Nutzen gebrauchen. *)

*) Herr Nicholſon ſcheint das treffliche Declinatorium Prony's nicht zu kennen, ſonſt würde er ſchwerlich dieſe letzten Perioden geſchrieben, und Anſtand genommen haben, Vorrichtungen nach Art der Prony'ſchen *clumſy* (ungeſchickt, tölpiſch) zu nennen. Von dem Prony'ſchen Declinatorio künftig. *d. H.*

## XI.

## *Bekleidung polirten Stahls und Meſſings mit Platin,*

von

J. Stodart. *)

London d. 24ſten Julius 1805.

Die Verfahrungsart iſt dieſelbe, deren ich mich zum Vergolden der Stahlwaaren mit Glück bedient habe. [*Ann.*, XXIII, 231.] Schüttelt man eine geſättigte Platinauflöſung mit Aether, ſo nimmt dieſer das Metall in ſich auf, wiewohl nicht ganz mit der Begierde wie das Gold. Taucht man den polirten Stahl in die ätheriſche Platinauflöſung, ſo ſetzt ſich auf ihn ein Ueberzug von Platin ab, der ihn vor dem Roſten ſchützt. Daſs daſſelbe geſchieht, wenn man polirtes Meſſing hinein taucht, iſt vielleicht nicht von minderer Wichtigkeit für die Künſte.

So viel ich weiſs, ſind dieſes Thatſachen, die bisher noch nicht bekannt waren. Vielmehr haben ſehr achtungswerthe und geſchickte Experimentatoren aus ihren Verſuchen das Gegentheil gefolgert. Dr. Lewis, deſſen Fleiſs und Genie die Künſte ſo viel zu verdanken haben, ſagt ausdrücklich: „Gold iſt das einzige unter den bekannten

*) Nicholſon's *Journal*, Vol. 11, p. 282.

Metallen, welches der Aether den Säuren entzieht; und dieſes giebt ein leichtes Mittel, zu entdecken, ob ſich in einer Flüſſigkeit Gold befindet." Auch führt er folgenden Verſuch an: „Ich goſs Schwefeläther in eine Platinauflöſung und in eine Auflöſung, die Gold und Platina enthielt, verſtopfte die Flaſchen und ſchüttelte ſie; der Aether in der erſten blieb farbenlos, der in der zweiten wurde aber ſogleich gelb." Ich weifs mir dieſen ſo ganz entgegen geſetzten Erfolg nicht anders zu erklären, als daſs die Platina, deren ſich der Dr. Lewis bediente, noch nicht ſo rein war, als wir ſie jetzt haben. Zu meinen Verſuchen diente ein Stück eines ſchönen hämmerbaren Stabes, deſſen ſpecifiſches Gewicht mir nicht genau bekannt iſt. Ich bin geneigt, ihn für vollkommen rein zu halten.

Die Auflöſung der Platina in Aether hat eine ſchöne blaſsgelbe Farbe, macht auf der Haut keinen Fleck, und wird durch Ammoniak gefällt; den Niederſchlag habe ich nicht unterſucht; er dürfte fulminiren, ich habe aber nicht gern etwas mit Exploſionen zu thun.

Die Platinbekleidung des Stahls iſt von dunkelgrauer Farbe. Ich habe keinen Zweifel, daſs ſie den Stahl eben ſo gut vor dem Roſte ſchützen werde, als dies das Gold thut; ſie iſt aber von weit geringerer Schönheit, und man wird daher unſtreitig die letztere vorziehen. Ich habe einige Theile eines Inſtruments mit Platina, andere mit Gold bekleidet; der Kontraſt der beiden Farben iſt ſehr ſchön.

Digitized by Google

Die Wirkung der wesentlichen Oehle auf die Platinauflösung habe ich nicht versucht.

---

## XII.

### *Wavellit und Columbium.*

„Ich bitte Sie, in Ihrem Journal bekannt zu machen, dafs ich gefunden habe, dafs die Säure, welche in dem *Wavellit*, (dem neuen Mineral aus Barnstable,) in geringer Menge vorhanden ist, *Flufsſäure* ist, in einem so besondern Zustande von Bindung, dafs Schwefelsäure sie nicht merkbar macht.“ H. Davy, *Killarney* in Irland d. 15ten Junius 1806. (*Nicholson's Journ.*, Vol. 14, p. 267.)

[Dieses neue Mineral, welches bisher für Zeolit gehalten wurde, haben zugleich chemisch untersucht: Humphry Davy, der es aus einer Grube bei Barnstable, und Will. Gregor, der es aus der Grube Stenna Gwyn in Barnwell in Cornwall erhielt, die auf einen zinn-, kupfer-, eisen- und schwefelhaltigen Kies baut. Es besteht aus sehr kleinen, weifsen, einzeln durchsichtigen Krystallen, welche auf Quarz in Massen zusammen gehäuft sind, die einem Tuff oder einem getröpfelten Ueberzuge gleichen. Die Analyse des letztern Naturforschers steht in den *Philos. Transact for* 1805. Sie giebt ihm in 100 Theilen des Minerals: $58\frac{3}{4}$ Th. Thonerde, $6\frac{1}{8}$ Th. Kieselerde, $\frac{3}{8}$ Th. Kalkerde, $\frac{1}{2}$ Th. Eisenoxyd und $30\frac{3}{4}$ flüchtige Theile, die

beim Erhitzen des Minerals in einer Glasretorte als eine weifse falzige Kruſte am Halſe der Retorte ſich anſetzten, und Waſſer, das über das Mineral deſtillirt wurde, einen eigenthümlichen Geruch und ſaure Eigenſchaften gaben. Verluſt 3¾ Theile. Davy war anfangs geneigt, die Säure des Minerals wegen ihrer beſondern Beſchaffenheit für eine Pflanzenſäure zu halten. *G.*]

Die von Hatchett zerlegte Eiſenminer aus Maſſachuſets, welche ſich in der Sammlung Sloane's, im brittiſchen Muſeum befindet, in der Hatchett das *Columbium* entdeckt hat, (*Ann.*, X, 500,) war an den Dr. Hans Sloane, Sekretär der Londner Societät, von dem Gouverneur Winthorp mit mehrern andern Mineralien gegeben worden. Dieſer wohnte ungefähr 3 engl. Meilen von der See am Hafen, und die Miner rührte aus einer Quelle unweit ſeines Hauſes her, welche ſich in der Stadt New London in Connecticut befindet; vormahls hieſs der Platz *Nantneague*. Herr Francis B. Winthorp in Neuyork hat der naturforſchenden Societät in Boſton ein Manuſcript ſeines Vorfahren, in Beziehung auf den Platz und die Mineralien, welche er dem Dr. Hans Sloane in London gegeben hatte, gefälligſt mitgetheilt. Es iſt zu hoffen, man werde nun mehrere Exemplare des columbiumſauren Eiſens auffinden. (Nach einer Nachricht des Dr. Valentin, Arzt in Marſeille, im *Magaz. Encyclop.*, Dec. 1805, p. 388.)

Digitized by Google

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1806, ZEHNTES STÜCK.

## I.

## *Ueber die Adhäſion der tropfbaren Körper mit einander,*

von

H. F. Link,

Profeſſor zu Roſtock.

Carradori hat in verſchiedenen Abhandlungen, welche in italiäniſchen Zeitſchriften zerſtreut ſich finden, viele Verſuche über die Adhäſion der tropfbaren Körper mit einander erzählt. Sie ſind in mancher Rückſicht merkwürdig; er bemerkte, daſs dieſe Adhäſion ihre Stufen der Sättigung und der Verwandtſchaft habe, auch überhaupt auffallende Analogieen mit der chemiſchen Verwandtſchaft zeige. Da ſie aber beſonders zwiſchen öhligen Körpern und dem Waſſer Statt findet, da man ſie an Flüſſigkeiten bemerkt, welche in Waſſer unterſinken, ſo zieht er daraus den Schluſs, ſie ſey von der chemiſchen Verwandtſchaft ganz ver-



Digitized by Google

ſchieden. Er ſtellt dieſe Verſuche Morveau's Theorie von der chemiſchen Verwandtſchaft entgegen, nach welcher Adhäſion der erſte Grad der Affinität iſt. *)

So viel ich weiſs, hat man auf dieſen Gegenſtand wenig geachtet, obgleich ihn Carradori ſeit zwölf Jahren wiederhohlt in italiäniſchen und in franzöſiſchen Schriften vorgetragen, und bei jeder Gelegenheit in Anregung zu bringen ſich bemüht hat. Unterſuchungen über die chemiſche Verwandtſchaft, welche mich ſeit einiger Zeit beſchäftigen, und die ich dem Publicum nächſtens mittheilen werde, führten mich auch auf dieſe Verſuche; aber, ungeachtet ich die meiſten beſtätigt fand, ſo wurde ich doch genöthigt, ganz andere Reſultate daraus zu ziehen, als Carradori.

Daſs ſich zwei Körper beim Vermengen nicht ſogleich mit einander verbinden, beweiſt auf keine Weiſe einen Mangel an Verwandtſchaft zwiſchen ihnen. Schwefelſäure ſinkt im Waſſer zu Boden, und vermiſcht ſich im Anfange gar nicht mit demſelben; ätheriſche Oehle verhalten ſich im Weingeiſt auf dieſelbe Art. Alaunerde in ſehr dichtem Zuſtande, und gebrannte Zirkonerde, verbinden ſich äuſserſt ſchwer oder gar nicht mit den Säuren, mit welchen ſie doch Verwandtſchaft haben. Ue-

*) Man ſehe Carradori, über die Adhäſion oder die Anziehung der Oberflächen, in den *Annal.*, XII, 108. *d. H.*

Digitized by Google

berdies haben die ätherischen Oehle allerdings Verwandtschaft mit dem Wasser, wie die destillirten Wasser von öhlreichen Pflanzen zeigen. Die Erscheinung, dafs ätherische Oehle die fetten vom Wasser vertreiben, hätte daher Carradori schon aufmerksam machen können, dafs hier wirklich der Anfang einer chemischen Verwandtschaft vorhanden ist. Aus den folgenden Versuchen wird sich diese Behauptung noch mehr ergeben.

Um die Versuche über diesen Gegenstand gehörig anstellen zu können, müssen die tropfbaren Körper rein, von allen staubigen und fettigen Unreinlichkeiten ganz frei seyn. Auch ist es nöthig, sie nicht mit zu kleinen Mengen anzustellen.

Je gröfser die Oberfläche des *Wassers* ist, desto weiter verbreitet sich ein Tropfen *Oehl* auf demselben, wie Carradori richtig bemerkt. Auch wird man es leicht bestätigt finden, dafs ein Tropfen *ätherischen Oehls* das fette von der Oberfläche des Wassers zurück treibt; eben so thun dieses einige *Mehlkörner*. Das ätherische Oehl wird wiederum von einigen Tropfen *Wolfsmilchsaft*, (ich nahm dazu *Euphorbia Lathyris*,) schnell verdrängt. Diese Erscheinungen geschehen äufserst deutlich und sind sehr auffallend.

Tropft man zuerst *Cayeputöhl* oder *Steinöhl* auf Wasser und nachher *Terpenthinöhl*, so treibt dieses jene Oehle fort; sie fliefsen an die Seite und gehen in Tropfen zusammen.



Digitized by Google

Wie Wolfsmilchſaft wirken die Auflöſungen der Harze in Weingeiſt, beſonders der *geiſtige Lackfirniſs.*

Alle Oehle, auch die ätheriſchen, werden von einem Tropfen concentrirter *Schwefelſäure* mit groſser Heftigkeit verdrängt. Die Bewegung dauert lange fort, und wird erneuert, ſo wie von neuem Theilchen der Schwefelſäure zur Oberfläche aufſteigen. Gemeine *Salpeterſäure* und *Salzſäure* vertreiben die Oehle nicht.

Concentrirte Auflöſungen von *Alkalien* verdrängen ebenfalls die Oehle, doch minder ſtark als Schwefelſäure. Hält man ein Stück reines Kali in Waſſer, welches mit einem Tropfen Terpenthinöhl bedeckt iſt, ſo wird ſtoſsweiſe, wie ſich das Kali auflöſt, das Oehl fortgetrieben.

Waſſerfreier *Weingeiſt* treibt die ätheriſchen Oehle vom Waſſer ſchnell an die Seite.

Körper, welche ſich in Waſſer gar nicht oder mit einiger Schwierigkeit auflöſen, wirken auf die Oehle nicht.

Auf einer Glas- oder Meſſingplatte wird eine dünne Oehlſchicht auf keine ſolche Art vertrieben, wie dieſes auf dem Waſſer geſchieht. *)

*) Dieſe einzige Behauptung ſcheint einer Berichtigung zu bedürfen. Denn aus den Verſuchen, welche in dem folgenden Aufſatze verhandelt werden, geht hervor, daſs auf Glas, auf einem Teller und auf der ebnen glatten Oberfläche vieler feſter Körper ein Tropfen Oehl ſich auf eine

Digitized by Google

*Waſſer* treibt die Oehle vom Waſſer nicht an die Seite, auch nicht, wenn das zugetropfte ſiedend heiſs iſt. Es ſind alſo nicht die entwickelten Dämpfe, welche die Oehle fortſtoſsen.

Aus dieſen Verſuchen ſieht man, wie ſehr ſich die Erſcheinungen nach den bekannten chemiſchen Verwandtſchaftsgraden richten. Starke Schwefelſäure und reiner Weingeiſt ſind die Flüſſigkeiten, welche die nächſte Verwandtſchaft mit dem Waſſer haben, denn ſie ſchlagen allein alle in Waſſer aufgelöſte Salze nieder, wenn ſie ſolche nicht ſelbſt auflöſen. Andere Säuren vermögen dieſes nicht. Auch treiben jene alle Oehle vom Waſſer, dieſe nicht.

Auf einer concentrirten *Auflöſung von reinem* oder *kohlenſaurem Kali* verbreiten ſich die ätheriſchen Oehle nicht, ſondern flieſsen bald an die Seite. Fette Oehle verbreiten ſich ſchon weit mehr. Aetheriſche Oehle vertreiben die fetten keinesweges. Gieſst man einige Tropfen Terpenthinöhl auf eine ſolche Kaliauflöſung, und ſchnell nachher, ehe ſie an die Seite flieſsen, einige Tropfen Mandelöhl, ſo treibt dieſes das erſtere fort: ein Verſuch, welcher die Uebereinſtimmung dieſer Erſcheinungen mit der chemiſchen Verwandtſchaft deutlich zeigt.

Auf *Eſſig*, auf *Salpeterſäure* und *Salzſäure*

ähnliche Weiſe, als auf dem Waſſer verbreitet, und aus ſeiner Adhäſion mit dieſen feſten Körpern durch einige andere Flüſſigkeiten ungefähr ſo, wie auf dem Waſſer vertrieben wird. *d. H.*

Digitized by Google

werden die fetten Oehle von den ätherischen nicht verdrängt; wohl aber thut dieses die Schwefelsäure und der Weingeist.

Auf *Queckſilber* werden die fetten Oehle von den ätherischen nicht vertrieben, wohl aber von der Schwefelsäure. Es entsteht eine fortdauernde Bewegung; das Terpenthinöhl wird fortgestossen, und von den braunen Theilen lösen sich gelbliche ab, und fliessen wieder in der Mitte zusammen. Man sieht also hieraus, dass es ganz unrichtig sey, wenn Carradori sagt, Versuche dieser Art gelängen nur auf Wasser. *) Mit den übrigen Säuren waren die Erfolge sich nicht immer gleich. Salpetersäure scheint sogleich auf die Oehle zu wirken und sie zu verdicken, es entsteht daher nicht immer sogleich eine Vertreibung. Doch bemerkt man bald nachher eine auffallende Bewegung auf dem Queckſilber, welche nicht von den Blasen oder der Auflösung des Queckſilbers hervor gebracht wird. Auch die Salzsäure treibt das Cayeputöhl vom Queckſilber nicht fort, macht es aber weiss und zähe, und bald nachher entsteht eine ähnliche Bewegung, wobei die coagulirten Oehltheilchen gegen die Mitte getrieben werden. Auf dem Wasser, auch auf einer blossen Glasplatte habe ich eine solche Coagulation nicht beobachtet.

*) Von dieser seiner anfänglichen Meinung haben ähnliche Versuche, als die hier erwähnten, Herrn Carradori wirklich zurück zu kehren gezwungen, wie man aus dem folgenden Aufsatze sieht. *d. H.*

Digitized by Google

Zu den Verſuchen auf Waſſer und andern Flüſſigkeiten empfehle ich beſonders das Steinöhl, weil deſſen Verbreitung wegen der rothen Farbe leichter beobachtet wird, als an andern ungefärbten Oehlen.

Man ſieht aus allen dieſen Verſuchen, daſs ſie, weit entfernt, gegen Morveau's Behauptung Gründe zu liefern, vielmehr dieſelbe beſtätigen. Wir müſſen aber dabei erwägen, daſs ſie ihrer Natur nach eingeſchränkt ſind, indem ſich nur die Adhäſion zweier Flüſſigkeiten bemerken läſst, welche ſelbſt in der Stufe der Flüſſigkeit, wie Oehl und Waſſer, Unterſchiede zeigen. Auf der andern Seite müſſen wir erwägen, daſs die Beſtimmung der chemiſchen Verwandtſchaften ſo ſchwierig iſt, daſs man von dieſen keinesweges, als von einer feſt gegründeten, ausgehen darf. Verſuche dieſer Art erfordern ferner eine gewiſſe Vorſicht, und ſind oft zu wiederhohlen, um ſichere Erfolge zu erhalten. So habe ich oft bemerkt, daſs die Oehle auf reinem Waſſer ſich nicht ausbreiteten, wovon ohne Zweifel eine geringe Menge Staub die Urſache war, deſſen Gegenwart mit bloſsen Augen ſich nicht erkennen lieſs. Eben dieſes iſt der Fall mit Queckſilber.

Auf alle Fälle zeigen aber Carradori's und die hier angeführten Verſuche eine Wahlanziehung, welche höchſt merkwürdig iſt. Auch habe ich kein Beiſpiel von einer wechſelſeitigen Verwandtſchaft beobachtet. Die fetten Oehle treiben nie die

Digitized by Google

ätherischen Oehle vom Wasser an die Seite, die ätherischen verdrängen nicht die fetten von Alkalien, u. s. w. Wir können also an solchen einfachen, vor unsern Augen vorgehenden Erscheinungen die Wahlanziehungen studiren. Bemerken wir aber hier eine Wahlanziehung, so wird uns dieses als Analogie gegen Berthollet's Theorie der Verwandtschaft dienen können; denn Berthollet möchte die Wahlanziehung ganz aus der Chemie verbannt sehen, und dafür verschiedene Intensitäten der Anziehung substituiren.

Carradori bringt auch die odmoskopischen Versuche von Prevost hierher, und gewisser Massen mit Recht. Prevost beging offenbar einen Zirkel, wenn er daraus, dass stark riechende Körper das Wasser wegtreiben, schloss, dieses rühre von den riechenden Theilchen her, und nun wiederum, da nicht riechende Körper, z. B. Fette, das Wasser ebenfalls zurück treiben, folgerte, es entwickelten sich aus diesen analoge Theilchen, welche nur nicht riechen. Doch da diese Versuche auf die Bestimmung der Wahlanziehungen keinen nähern Einfluss haben, so übergehe ich sie.

Digitized by Google

# II.

## EINIGE STREITSCHRIFTEN *über die Flächenanziehung (Adhäsion) der Flüssigkeiten unter sich und mit festen Körpern;*

frei bearbeitet von Gilbert.

Der vorstehende eben so geistvolle als gründliche Aufsatz des Herrn Prof. Link wird dem Leser für den Gegenstand desselben ein lebhaftes Interesse eingeflößt haben. Dieses bestimmt mich, eine Auswahl aus mehrern Aufsätzen für und wider Herrn Carradori's Meinungen und Lehren von der so genannten Flächenanziehung, welche ich in den Annalen bis jetzt mit Bedacht nicht benutzt hatte, hier folgen zu lassen. Der Leser ist über die wahre Bedeutung der sonderbaren Erscheinungen, die darin verhandelt werden, durch den tiefsinnigen Naturforscher hinlänglich belehrt, auf dessen Arbeit über die chemische Verwandtschaft eine solche Einleitung zu derselben, wie sie in dem voran gehenden Aufsatze skizzirt ist, mit Recht die Erwartung spannt. Dieses bestimmte mich, mit berichtigenden Bemerkungen über so manches, was in den folgenden Streitschriften vorkömmt, möglichst sparsam zu seyn. *Gilbert.*

Digitized by Google

1.

## *Ueber die Bewegungen, in welche einige Flüſſigkeiten durch die Berührung mit andern gerathen,*

von

A. Draparnaud,
Prof. der Naturg. zu Montpellier. *)

Herr Draparnaud hatte bemerkt, daſs Weingeiſt mit der Länge der Zeit die kalkartige Hülle der Mollusken, die man in ihm aufhebt, angreift. Um zu unterſuchen, ob ſein Weingeiſt vielleicht Eſſigſäure enthalte, goſs er in eine Glasſchale etwas Lackmuſstinctur, und lieſs auf ſie einige Tropfen Weingeiſt fallen. Die Tinctur veränderte ihre Farbe nicht, aber zu ſeiner groſsen Verwunderung floh ſie ſchnell nach dem Umfange der Schale und lieſs den Boden derſelben entblöſst. Nachdem ſie ſich bis auf eine gewiſſe Weite entfernt hatte, kehrte ſie zurück, und nahm den untern Theil der Schale aufs neue ein. Dieſe ſonderbare Erſcheinung veranlaſste ihn zu ähnlichen Verſuchen mit einer Menge anderer Körper; erſt als er ſie bearbeiten wollte, erinnerte er ſich der Verſuche des Hrn. Benedict Prevoſt über die Repulſion des Waſſers durch flüchtige Oehle und durch feſte riechende Körper. Er überging nun alle die Ver-

*) Zuſammen gezogen aus den *Ann. de Chim.*, t. 47, p. 303. (Sept. 1803.) *d. H.*

ſuche, welche Hr. Prevoſt ſchon mit gleichem Erfolge unternommen hatte.

1. Uebergieſst man den Boden eines Gefäſses mit einer dünnen Lage *Waſſer*, und bringt mit einem Stabe einen Tropfen *Weingeiſt* auf den Mittelpunkt derſelben, ſo flieht das Waſſer im Augenblicke mit Schnelligkeit und entblöſst den Boden; und zwar zeigt ſich dieſe Stelle nach ihm vollkommen trocken und in ihrem natürlichen Glanze. Hat das Waſſer das *Maximum* im Entfernen erreicht, ſo kehrt es zurück, und bedeckt den Boden des Gefäſses, den es verlaſſen hatte, aufs neue. — Wiederhohlt man dieſen Verſuch mehrmahls mit demſelben Waſſer, ſo wird die Zurückſtoſsung immer unbedeutender und die entblöſste Stelle immer kleiner, weil das Waſſer ſich immer ſtärker mit Weingeiſt ſchwängert.

Die Maſſe des Gefäſses hat nach ihm auf dieſen Verſuch und auf die folgenden nicht den mindeſten Einfluſs; ſie gelingen gleichmäſsig in Schalen aus Glas, Porcellan, Fayance oder Metall. Daſs es dagegen einen weſentlichen Einfluſs auf die Rückkehr des Waſſers über die trockne Stelle hat, ob der Boden eben, hohl, oder erhaben iſt, verſteht ſich von ſelbſt.

2. Nimmt man Waſſer, das durch Lackmuſs gefärbt iſt, ſo wird der Verſuch noch weit auffallender. Man nimmt dann deutlich eine Wellenbewegung oder eine zitternde Bewegung um die innere Gränze des zurück getretenen Waſſers wahr.

Sie beweiſt ein beſtändiges Stoſsen von Weingeiſttheilchen gegen dieſen innern Umfang, und daſs dadurch die Entfernung des Waſſers bewirkt wird.

Als H. Draparnaud auch den Weingeiſt mit Lackmuſs färbte, (wodurch er ein ſehr ſchönes Blau, dem Indigo oder Berlinerblau ähnlich, und ſehr verſchieden vom violetten Blau der wäſſerigen Tinctur annimmt,) und einen Tropfen davon auf eine dünne Lage reinen Waſſers brachte, zeigte ſich, daſs nach dem Zurückweichen des Waſſers nur im Mittelpunkte der entblöſsten Stelle ein blauer Fleck blieb, der ganze übrige Theil derſelben aber eben ſo weiſs als der Teller war. Daſs aber doch wirklich ein beſtändiges Ausſtrömen von Weingeiſttheilchen gegen den innern Umfang des Waſſers Statt fand, das glaubte er daraus abzunehmen, daſs, je weiter das Waſſer ſich zurück zog, der innere Umfang deſſelben ſich immer ſtärker mit dem Violett der wäſſerigen Lackmuſstinctur färbte.

3. Uebergieſst man den Teller mit einer ſehr dünnen Lage *Weingeiſt*, und bringt einen Tropfen *Waſſer* auf den Mittelpunkt deſſelben, ſo findet keine ähnliche Erſcheinung Statt. Der Weingeiſt zieht ſich nicht zurück; der Waſſertropfen plattet ſich ab, indem er einige Augenblicke rund bleibt, dann dehnt er ſich ohne Regelmäſsigkeit aus, und mengt und verbindet ſich mit dem Weingeiſte.

4. Bedeckt man den Boden des Tellers mit einer ſehr dünnen Lage *Baumöhl*, und trägt auf den Mittelpunkt einen Tropfen *Weingeiſt*, ſo wird zwar

Digitized by Google

das Oehl zurück geſtoſsen, aber nicht ſo ſchnell als das Waſſer, weil es klebriger iſt, und in der Mitte wird eine Stelle entblöſst. Iſt die Lage Oehl zu dick, ſo ſieht man nur an der Oberfläche die zurückweichende Bewegung, ohne daſs der Boden entblöſst wird.

Waſſer, womit der Teller befeuchtet iſt, wird durch einen Tropfen Baumöhl in keine Bewegung geſetzt, ſelbſt nicht, wenn das Oehl zuvor bis zur Verdickung mit Waſſer geſchlagen worden.

5. Legt man in die Mitte eines befeuchteten Tellers ein Stück Schale einer friſchen Citrone oder Orange, ſo wird das Waſſer ſichtlich zurück geſtoſsen, und die Stelle, von welcher es zurück gewichen iſt, erſcheint mit ſchönen Regenbogenfarben, welches davon herrührt, daſs aus der Schale flüchtiges Oehl ausſtrömt. Dieſe Bewegung iſt aber lange ſo ſtark nicht, als die, welche der Alkohol bewirkt.

6. H. Draparnaud glaubte aus dieſen Verſuchen ſchlieſsen zu dürfen, jede Flüſſigkeit, die in der gewöhnlichen Temperatur flüchtig iſt, habe das Vermögen, das Waſſer auf dieſe Art zurück zu ſtoſsen. Er wurde daher nicht wenig überraſcht, als ein Tropfen flüſſigen *Ammoniaks* nicht die geringſte Bewegung in dem Waſſer hervor brachte. Auf Oehl hatte es dieſe Wirkung, und er glaubte daher, es liege an der groſsen Verwandtſchaft des Ammoniaks zum Waſſer, vermöge welcher der Tropfen ſich im Augenblicke mit dem

Waſſer verbindet, daſs der Erfolg im erſten Falle nicht Statt findet.

Näſst man den Teller mit Alkohol und bringt einen Ammoniaktropfen in die Mitte, ſo weicht der Alkohol nicht; der Tropfen plattet ſich ab, und beide Flüſſigkeiten verfliegen. Doch glaubte Hr. Draparnaud ein leichtes Zittern an den Rändern des Ammoniaktropfens wahrzunehmen.

Näſst man dagegen den Teller mit Ammoniak und bringt einen Tropfen Weingeiſt in die Mitte, ſo weicht das Ammoniak zurück, wie es reines Waſſer gethan haben würde. Die Kraft der horizontalen Expanſion, meint Hr. D., ſey folglich im Alkohol gröſser als im Ammoniak.

---

2.

## *Verſuche und Bemerkungen über die von H.* Draparnaud *beobachtete ſcheinbare Zurückſtoſsung zwiſchen Flüſſigkeiten,*

vom

Dr. Joachim Carradori zu Prato. *)

Die Beobachtungen des Hrn. Draparnaud ſind nicht neu, und die Folgerungen, welche er aus ihnen zieht, ſind falſch. Schon vor mehrern

*) Zuſammengezogen aus den *Ann. de Chimie*, t. 51, p. 216. (Aug. 1804.) *d. H.*

Jahren habe ich bemerkt, dafs einige Flüſſigkeiten auf der Oberfläche des Waſſers von den andern vertrieben werden, und ich habe gezeigt, dafs dieſe Zurückſtoſsung bloſs ſcheinbar iſt, und bloſs auf dem verſchiednen Grade von Anziehung beruht, welchen dieſe Flüſſigkeiten gegen die Oberfläche des Waſſers äuſsern. *) Ich habe mehrmahls in verſchiednen italiäniſchen und franzöſiſchen wiſſenſchaftlichen Zeitſchriften die wahre Erklärung dieſer Art von Erſcheinungen gegeben, beſonders in meinen Antworten an Prevoſt und in einigen Briefen an den Prof. Brugnatelli. **) Ich habe durch entſcheidende Verſuche dargethan, dafs dieſe Bewegungen, welche man für die Wirkung einer Zurückſtoſsung hält, alle von einerlei Princip abhängen, nämlich von der *Flächenanziehung* (*attraction de ſurface*), vermöge deren eine Flüſſigkeit, welche von einer Fläche ſchwächer als eine andre angezogen wird, von dieſer Fläche, wenn ſie darüber verbreitet iſt, ſich zurück ziehen, und ihrer eignen Cohäſion oder Kraft der Aggregation überlaſſen, ſich concentriren mufs.

Vor kurzem habe ich dieſen Gegenſtand wieder aufgenommen, und ihn aus dem lichtvolleſten

*) *Giornale Fiſico-medico di* Brugnatelli, *Pavia* 1793. — *Annal. chim. di Pavia.* — *Opuscoli ſcelti di Milano.* *Carr.*

**) Beide ſtehn in Brugnatelli's *Ann. chim. di Pavia*, t. 19, und t. 18; die erſten folgen weiterhin. *d. H.*

Digitized by Google

Geſichtspunkte in einer Abhandlung dargeſtellt, welche dem eilften Bande der *Memoria della Societa italiana* eingerückt iſt. In ihr habe ich mit der gröſsten Schärfe bewieſen, daſs es die Anziehung der Oberflächen iſt, von der die vorgeblichen Zurückſtoſsungen zwiſchen Flüſſigkeiten auf der Oberfläche einer dritten, oder einiger Flüſſigkeiten auf der Oberfläche feſter Körper abhängen. Schon der Prof. Brugnatelli, als er meine Verſuche über die Anziehung der Oberflächen erweiterte, bemerkte die Repulſionen, welche H. Draparnaud vor kurzem wahrgenommen hat; Tropfen verſchiedener Flüſſigkeiten, (Baumöhl, Weingeiſt, Terpenthinöhl und Aether,) die Brugnatelli auf die glatte Oberfläche feſter Körper fallen lieſs, ſtieſsen ſich auf ihr zurück.

„Hr. Draparnaud meint, der Weingeiſt treibe das Waſſer, welches ſich am Boden der Gefäſse befindet, vermöge eines beſtändigen Ausſtrömens von Weingeiſttheilen zurück, die eine Atmoſphäre bilden, welche das Waſſer zurück drücke, wie das Prevoſt von den riechenden Atmoſphären behauptete. Alle Körper, die in der gewöhnlichen Temperatur flüchtig ſind, ſollen nach ihm fähig ſeyn, daſſelbe zu thun; denn, wie er meint, ſey das eine bloſs mechaniſche Wirkung durch den Stoſs ihrer Emanationen. Es ſey mir erlaubt, ihm einige Thatſachen und einige Betrachtungen entgegen zu ſetzen, um die Sache in ihr wahres Licht zu ſtellen.

1. Daſs

Digitized by Google

1. Dafs ſich eine dünne Lage *Waſſer* von der Oberfläche eines Gefäſses zurück zieht, wenn man *Weingeiſt* darauf bringt, das hat ſeine Richtigkeit; es iſt aber falſch, dafs die vom Waſſer entblöſste Stelle völlig trocken ſey. Sie iſt mit einer dünnen Lage Weingeiſt bedeckt, welche bald verdünſtet. Das Waſſer zieht ſich zurück, nicht, weil es zurück geſtoſsen wird, ſondern weil es ſich gezwungen ſieht, die Oberfläche des Gefäſses dem Weingeiſte zu überlaſſen, der zu ihr eine gröſsere Anziehung hat, als das Waſſer, und ſich ihrer mit mehr Kraft bemächtigt. Das Waſſer bleibt ſich ſelbſt überlaſſen und zieht ſich zuſammen.

Ein Tropfen Weingeiſt oder zwei, die man auf eine Porcellanſchüſſel bringt, verbreiten ſich ſogleich über die Schüſſel, und überziehn eine kreisförmige Stelle derſelben, wie mit einem Firniſs. Waſſer thut dieſes nicht; offenbar ein Beweis, dafs die Theilchen des Waſſers verhältniſsmäſsig mehr Cohäſion unter ſich und weniger Anziehung zur Oberfläche der Schüſſel haben, als die des Weingeiſtes. Auch vermag Waſſer, wovon man einige Tropfen auf die Weingeiſtſchicht gieſst, ſie nicht aus der Berührung mit der Fläche des Gefäſses zu bringen, ſondern geht über ſie weg.

2. Hier ein leichter Verſuch, welcher der Meinung des Hrn. Draparnaud geradezu entgegen iſt. Ich befeſtigte in der Mitte eines porcellanenen Tellers eine kleine Kugel von weichem Wachſe, machte in dieſelbe mit dem Knopfe einer groſsen

Nadel eine Vertiefung, und gofs fo viel Waffer in den Teller, dafs es über den Rand diefer Vertiefung wegftand, ohne doch in diefelbe einzudringen. Nun brachte ich vermittelft eines Strohhalms einen Tropfen Weingeift in die Vertiefung. Er füllte fie aus, und befand fich unter dem Niveau der Waffer fläche und rings umher dem Waffer fo nahe, dafs er es beinahe berührte. Vermöchte der Weingeift, wie Hr. Draparnaud glaubt, durch Theilchen, die aus ihm ausftrömen, eine zurückftofsende Kraft auf das ihn umgebende Waffer zu äufsern, fo müfste fich das unter diefen Umftänden zeigen. Ich konnte aber in dem Waffer keine Bewegung durch Zurückftofsung gewahr werden; es blieb vollkommen ruhig und unbewegt. — Als aber das Waffer über die Wände der kleinen Vertiefung trat, entfernten fich, während es fich in diefelbe ergofs, die kleinen Körperchen, welche auf der Oberfläche des Waffers fchwammen, von der Vertiefung; ein Beweis, dafs der Weingeift, bevor er fich mit dem Waffer mifcht, fich eben fo als die übrigen öhlartigen Körper über die Oberfläche deffelben verbreitet. Auch treibt er, wie ich bemerkt habe, einen Tropfen *Oehl*, der fich über die Oberfläche des Waffers in einer Taffe verbreitet hat, auf dem Waffer zurück, und zwingt ihn, fich zu concentriren.

5. Bringt man auf Waffer, auf welchem kleine Stückchen Gold- oder Silberblatt fchwimmen, einen Tropfen *Weingeift*, fo fieht man die Blätt-

Digitized by Google

chen sich entfernen und fliehen. Dasselbe geschieht manchmahl, wenn man etwas mit Weingeist getränkte Baumwolle der Oberfläche des Wassers unweit der Blättchen nähert, weil der Weingeist, selbst als Dampf, die Eigenschaft behält, sich über das Wasser zu verbreiten, gleich den Oehlen. Noch mit viel mehr Geschwindigkeit fliehen die Blättchen, wenn die Baumwolle mit *Aether* getränkt ist; einer Flüssigkeit, die den Oehlen noch näher kömmt. Hat man dagegen zuvor einen Tropfen des milchichten Saftes der *Wolfsmilch* *) auf die Fläche des Wassers fallen lassen, so bleiben die Blättchen in Ruhe, selbst wenn man den Weingeist auf das Wasser tröpfeln läst; denn alsdann ist die Wasserfläche mit einer Flüssigkeit bedeckt, die mehr Anziehung zu ihr hat. Ja, der Wolfsmilchsaft übertrifft in seiner Flächenanziehung zum Wasser selbst die allerflüchtigsten und die alleröhlartigsten Flüssigkeiten; keine einzige derselben vermag ihn von der Oberfläche des Wassers zu vertreiben; er verjagt alle, und zwingt sie, sich an den äusersten Theilen des Gefäses in Gestalt kleiner Kugeln zusammen zu ziehen.

4. Wenn man mitten auf einen Teller ganz sanft einen Tropfen *Weingeist* bringt, und dann das Gefäs mit Wasser befeuchtet, so das es sich

*) Das die milchichten Pflanzensäfte dieser Art Gummireslinen sind, welche ein Oehl enthalten, ist bekannt. *Carr.*



Digitized by Google

dem Tropfen nur bis auf etwa 2 Linien naht, so ſieht man, daſs der Tropfen, bevor er ſich verbreitet, eine Zurückſtoſsung auf das ihn umgebende Waſſer äuſsert, beſonders wenn es ſich allzu ſehr naht. Ich ſchreibe dieſe Wirkung den Dämpfen des Weingeiſtes zu; nicht, daſs ſie das Waſſer mechaniſch zurück treiben; ſie entziehen demſelben aber die Oberfläche des Tellers. Ereignet es ſich, daſs der Weingeiſttropfen mit dem Waſſer in Berührung kömmt, ſo entſteht ſogleich eine heftige Bewegung; das Waſſer wird mit vieler Lebhaftigkeit zurück getrieben; und der Weingeiſttropfen, wie von einer neuen Kraft, ſich zu verbreiten, belebt, bricht durch ſeine Schranken, und macht das Waſſer fliehen.

5. Faſt eine ähnliche Bewandtniſs hat es mit einem kleinen Stückchen *Kampher*, wenn man es in einen Teller legt, der 1 Linie hoch mit Waſſer gefüllt iſt, ſo daſs das Kampherſtückchen den Boden des Tellers berühren kann. Das Waſſer zieht ſich rings um den Kampher zurück, und wird, wie durch Zurückſtoſsung, davon entfernt gehalten.

Beide Erſcheinungen ſind, meiner Meinung nach, eine Wirkung der Flächenanziehung; erſtere des Weingeiſtes, letztere des Oehls des Kamphers zum Waſſer. Dieſes Oehl, gezwungen durch die Flächenanziehung zum Waſſer, ſich über daſſelbe zu verbreiten, verdünſtet dann mit einer bewundernswürdigen Schnelligkeit, und verfliegt in kurzer

Digitized by Google

Zeit. Beide, der Weingeiſt und das Oehl des Kamphers, wirken hier auf dieſelbe Art; ſie ſtürzen ſich auf das Waſſer, verbreiten ſich über die Oberfläche deſſelben mit einer erſtaunlichen Geſchwindigkeit, zerſtreuen das Waſſer und treiben es zurück, und treten, ſtatt deſſelben, mit dem Boden des Gefäſses in Adhäſion. Keiner andern Urſache läſst ſich die beſchleunigte Verdünſtung beider Flüſſigkeiten auf Waſſer zuſchreiben, als dieſer Kraft, *d. h.*, ihrer Flächenanziehung zum Waſſer, durch welche die Cohäſion ihrer Theilchen überwunden, und folglich die Expanſivkraft der kleinen flüchtigen Theilchen, aus denen ſie beſtehn, vermehrt wird. Doch ich habe dieſe Phänomene, welche mit der Bewegung des Kamphers auf dem Waſſer in Verbindung ſtehn, anderswo hinlänglich erklärt. *)

6. Herr Draparnaud meint, der Grund, warum *Ammoniak* das *Waſſer* vom Boden eines Gefäſses nicht vertreibe, liege in der groſsen Verwandtſchaft deſſelben zum Waſſer. Allein, findet dieſe Verwandtſchaft nicht auch beim Weingeiſte Statt? Und müſste dieſe Zurückſtoſsung ſich nicht zeigen, wenn das Waſſer das Ammoniak blofs

*) In den S. 135 citirten Werken, in den Briefen an Brugnatelli in deſſen *Ann. di chim.*, und in meiner Abhandlung in den *Mem. della Soc. ital.*, t. XI. *Carr.*

Auch in dem ſogleich folgenden Aufſatze. *d. H.*

umgiebt, ohne es zu berühren, indefs ſie ſich auch in dieſem Falle nicht äuſsert? Ein Tropfen Ammoniak, der auf eine dünne Lage *Weingeiſt* gebracht wird, vertreibt auch ihn nicht, und bildet keinen Kreis der Entfernung. Aber ein Tropfen Weingeiſt, den man mitten in eine dünne Lage Ammoniak verſetzt, treibt dieſe rings umher zurück und bildet den Kreis. Das kömmt nicht daher, dafs der Weingeiſt eine gröſsere Expanſivkraft als das Ammoniak hat, wie Hr. Draparnaud meint, ſondern weil das Ammoniak keine, oder höchſtens eine ſehr kleine Flächenanziehung mit dem Boden der Gefäſse beſitzt, der Alkohol dagegen eine beträchtliche. Man verſetze einen Tropfen Ammoniak auf einen Porcellanteller oder auf eine Glasplatte; er bleibt beiſammen, ſtatt dafs der Weingeiſt ſich rings umher verbreitet. Man ſieht hier offenbar den Grund, warum Alkohol das Ammoniak vom Boden des Gefäſses vertreibt, aber nicht umgekehrt das Ammoniak den Weingeiſt. Käme es hier auf mechaniſchen Stofs der Emanationen an, ſo könnte in dieſem Falle ſich ſchwerlich eine Wirkung äuſsern, da beide Emanationen ſich beinahe aufheben müſsten; und doch treibt der Alkohol das Ammoniak mit eben der Schnelligkeit als das Waſſer zurück. Auch von andern beinahe gleich flüchtigen und gleich ſtark riechenden Flüſſigkeiten treiben einige andere auf einer Fläche zurück; ſo z. B. das Terpenthinöhl die Naph-

Digitized by Google

tha, und der Aether das Terpenthinöhl. Wie wäre das möglich, beruhte die Wirkung auf flüchtigen oder riechenden Emanationen, da in diesen Fällen beide entgegen strebende Kräfte sich aufheben müfsten. Der wahre Grund ist, dafs Terpenthinöhl mehr Flächenanziehung als die Naphtha, und Aether mehr als Terpenthinöhl hat.

7. Hr. Draparnaud hat bemerkt, dafs Ammoniak, obgleich es weder Wasser noch Weingeist auf einer Fläche zurück zu treiben vermag, doch *Oehl* auf ihr zurück treibt; eine Wahrnehmung, die eine nähere Erörterung verdient. Ich habe bemerkt, dafs sogar die blofse Annäherung eines Tropfens Ammoniak an die Oberfläche des Oehls, eine unverkennbare Bewegung darin hervor bringt, wie wenn man auf sie bliese, und man könnte glauben, dafs wenigstens in diesem Versuche die elastischen Ausflüsse des Ammoniaks durch eine mechanische Wirkung, durch Stofs gegen das Oehl, dem Auge sichtbar würden. Dafs dieses an sich möglich sey, habe ich nie läugnen wollen; nur habe ich zu zeigen gesucht, dafs mehrere Phänomene, welche man für Wirkungen von Zurückstofsungen durch die Verbreitung flüchtiger Körper gehalten hat, nicht von dieser Ursache abhängen, sondern Wirkungen von Flächenanziehung sind, und dafs es kein Mittel giebt, (wie Prevost glaubte,) die Ausflüsse riechender Körper dem Auge sichtlich zu machen. Doch bevor man über die Wirkung des Ammoniaks auf die Oehle ein

entfcheidendes Urtheil fällt, betrachte man folgende merkwürdige Beobachtungen.

Man werfe kleine Stückchen Gold - oder Silberblatt auf *Oehl*, und nähere der Oberfläche des Oehls einen Tropfen Ammoniak. Sogleich zeigt fich in ihr und in den auf ihr fchwimmenden Blättchen eine kleine Bewegung (*agitation*). Bringt man den Ammoniaktropfen auf das Oehl, fo fliehen die Blättchen noch weiter, und das Ammoniak verbreitet fich über die Oberfläche des Oehls auf die fichtlichfte Weife, während es fie in fichtbare Bewegung fetzt.

Stellt man diefen Verfuch mit Waffer in einem ähnlichen Gefäfse, gerade auf diefelbe Weife wie über dem Oehle, über *Waffer* oder über *Weingeift* an, oder über irgend einer andern Flüffigkeit als Oehl, fo zeigt fich auf der Oberfläche diefer Flüffigkeiten gar keine Bewegung, während das Ammoniaktröpfchen ihr genähert oder auf fie gebracht wird. Ein Tropfen Oehl dagegen, der auf dem Waffer noch als ein Kügelchen fchwimmt, wird fchnell über daffelbe verbreitet, wenn man ihm von oben herab den Ammoniaktropfen nähert; und hat fich das Oehl fchon in einen Schleier ausgedehnt, fo weicht es fchnell zurück. Eben fo zeigen alle Oehltheilchen, womit eine Waffer fläche befprengt wird, wenn man die Schale einer Orange darüber drückt, bei der Annäherung eines Ammoniaktropfens eine leichte Bewegung.

Es fcheint nach diefen Verfuchen, dafs auf

einer Fläche Oehl die Ausflüſſe des Ammoniaks nicht durch einen mechaniſchen Stoſs, ſondern durch eine phyſikaliſche Wirkung ſichtbar werden. Ein Stoſs durch die Expanſivkraft der Ausflüſſe des Ammoniaks hervor gebracht, müſste eben ſo gut als das Oehl andere gleich bewegliche Flüſſigkeiten, z. B. Weingeiſt, in Bewegung ſetzen. Ein Tropfen Ammoniak, den man dem Rauche eines Lichts nähert, welcher ſich bei dem geringſten Hauche krümmt, vermag den Rauch nicht im mindeſten zu bewegen. Die Wirkung des Ammoniaks auf das Oehl läſst ſich folglich keiner mechaniſchen Urſache zuſchreiben.

Folgendes iſt hierfür noch ein unwiderleglicher Beweis. Man werfe kleine Korkſchnitzel auf Waſſer und nähere einen Tropfen Ammoniak; alles bleibt in Ruhe. Auf ein zweites Gefäſs mit Waſſer werfe man Korkſchnitzel, die man zwiſchen den Fingern, nachdem man ſie in Oehl getaucht, gerieben hat; nähert man ihnen einen Tropfen Ammoniak, ſo kommen ſie alle in eine wunderbare Bewegung. Wirft man auf das Waſſer zweier anderer Gläſer, auf das eine etwas Weizenmehl, auf das andere Mandelmehl, und nähert beiden einen Tropfen Ammoniak, ſo kommen jene Mehltheilchen nicht aus der Ruhe; dieſe aber, welche etwas öhlig ſind, gerathen ſogleich in Bewegung und ſtürzen ſich auf den Boden herab. Kurz, man ändre den Verſuch ab, wie man will, immer findet ſich, daſs das Ammoniak

ſich lediglich auf Oehl und öhlhaltige Körper thätig äuſsert.

Und hiermit glaube ich bewieſen zu haben, daſs die Zurückſtoſsung, welche das Oehl vom Ammoniak leidet, keine Wirkung des Stoſses der Ausflüſſe oder Dämpfe des Ammoniaks iſt. Sie iſt, davon bin ich überzeugt, lediglich der Flächenanziehung zum Oehle zuzuſchreiben, welche dem Ammoniak in Dampfgeſtalt ſo gut als tropfbarflüſſig inwohnt, wozu vielleicht eine chemiſche Anziehung kömmt, durch die Veränderungen des Oehls, durch die Ausflüſſe des Ammoniaks bewirkt. Umgiebt man auf dem Boden eines Gefäſſes einen Tropfen Ammoniak vermittelſt des Fingers mit Oehl, und bringt dieſes nahe, ſo ſieht man in der That das Oehl zurück weichen; und kömmt es mit dem Ammoniak in Berührung, ſo durchbricht der Tropfen ſeine Schranken, und mit überraſchender Geſchwindigkeit verbreitet er ſich über das Oehl, und zerſtreut er es, ganz nach Art der Repulſion, welche Weingeiſt (S. 139, N. 4) aus der Ferne auf ihn umgebendes Waſſer äuſsert. Die Alten würden hier eine Antipathie zwiſchen Ammoniak und Oehl zu ſehen geglaubt haben. Eben ſo wenig als dieſe läſst ſich, wie es mir ſcheint, jetzt noch eine Zurückſtoſsung zwiſchen Flüſſigkeiten annehmen, nachdem ich aus Beobachtungen die Geſetze der Flächenanziehung aufgefunden habe.

Digitized by Google

3.

## *Bemerkungen des* Dr. Carradori, *betreffend die Verſuche von* Prevoſt *über die expanſive Kraft der riechenden Ausflüſſe, und die Verſuche* Venturi's *über die Bewegungen des Kamphers auf Waſſer.* *)

Ich habe mich mehr als irgend ein andrer Phyſiker mit Beobachtung der ſonderbaren Bewegungen beſchäftigt, in welche der Kampher und alle andere öhlartige Körper, ſie mögen flüſſig

*) Zuſammen gezogen aus den *Annales de Chimie*, t. 27, p. 38 — 56, (Jan. 1801.) Herr Benedict Prevoſt, Prof. zu Genf, hatte im J. 5 (1796) der Geſellſchaft der Wiſſenſch. und Künſte zu Montauban den erſten Abſchnitt einer umſtändlichen Abhandlung *über verſchiedne Mittel, die Ausflüſſe riechender Körper ſichtbar zu machen*, übergeben. Ein kurzer Auszug aus derſelben von Fourcroy iſt in die *Annales de Chimie*, t. 21, p. 254 f., (März 1797,) eingerückt worden; mit dieſem hat es Herr Carradori hier zu thun. Da man die Erörterung ohne den Aufſatz Prevoſt's völlig verſteht, ſo glaubte ich ihn übergehen zu können. Ein zweiter Auszug aus der Fortſetzung der erſten Abtheilung ſteht *eben daſ.*, t. 24, p. 31 — 56, (Oct. 1797,) auf den ich vielleicht bei einer andern Gelegenheit zurück komme. Eine *dritte* Abhandlung Prevoſt's, welche in der Reihe dieſer Streitſchriften nicht übergangen werden darf, folgt weiter hin. Herrn Ventu-

Digitized by Google

oder feſt ſeyn, gerathen, wenn man ſie auf Waſſer bringt, und ich ſchmeichle mir, eine richtige Erklärung für ſie gegeben zu haben, *) nach welcher Romieu, Volta, Brugnatelli, Lichtenberg und andere achtungswerthe Phyſiker umſonſt geſucht hatten. **) Ich glaubte daher die Verſuche von Prevoſt und Venturi, welche ſich auf dieſen Gegenſtand beziehn, wiederhohlen zu müſſen; dieſes habe ich ſo eben gethan, und finde, daſs die erſtern nicht ſo neu ſind, als man geglaubt hat, und daſs ſie alle, beſonders aber die von Venturi, die Richtigkeit meiner Erklärung nur noch beſſer begründen.

Ich habe bewieſen, daſs alle fette und ätheriſche Oehle, alle Harze und der Kampher ſich auf dem Waſſer vermöge der Anziehung bewegen, welche alle öhlige Körper mit der Oberfläche des Waſſers haben, und durch die ſie ſo lange gezwungen werden, ſich über die Waſſerfläche zu verbreiten, bis die reſpective Anziehung einer beſtimmten Fläche damit gänzlich geſättigt iſt, und daſs einige öhlige Körper eine gröſsere Anziehung zum Waſſer

ri's Abhandlung, welche durch die erſte von Prevoſt, aus der er im Nationalinſtitute einen Auszug vorleſen hörte, veranlaſst wurde, findet man aus den *Ann. de Chimie*, März 1797, in dieſen *Annalen*, II, 298 f. *d. H.*

*) *Annali di Chimica e d'Hiſtoria natural di Brugnatelli*, t. 5. *Carr.*

**) Vergl. Venturi, *Ann.*, II, 298 f. *d. H.*

Digitized by Google

haben, als andere. Gerade dieſes beſtätigen die neuen Beobachtungen Prevoſt's und Venturi's.

1. Ein Stückchen Kampher, welches man auf einen mit Waſſer befeuchteten Teller legt, treibt augenblicklich das Waſſer rings umher zurück. *) Dieſe Behauptung iſt richtig; es iſt aber nicht gegründet, was Prevoſt behauptet, daſs dieſes eine Wirkung der Atmoſphäre von riechenden Ausflüſſen ſey, welche mit Gewalt aus dem Kampher hervor dringen, und auf alles, worauf ſie treffen, durch Stoſs wirken. Der wahre Grund iſt, wie ſchon Venturi bemerkt hat, daſs das Oehl des Kamphers ſo gut als alle übrige Oehle mehr Anziehung als das Waſſer zur Fläche des Tellers hat.

*) Ich übertrage hierher aus Herrn Prevoſt's zweiter Abhandlung die Vorſichtsregeln, unter denen Verſuche dieſer Art, (alſo auch alle die, welche Draparnaud und Carradori in den vorſtehenden Aufſätzen beſchreiben,) anzuſtellen ſind „Man muſs den Teller oder die Glasebene, welche dazu dienen ſoll, nach dem Scheuern mit Lauge recht rein waſchen und mit Waſſer bedeckt erhalten. Dann adhärirt das Waſſer gleichförmig an der ganzen Oberfläche, und zieht ſich auf ihr nicht von ſelbſt ſtellenweiſe zurück, wie das faſt immer der Fall iſt, wenn man dieſe Vorſicht aus der Acht läſst.“ Das Bedecktſtehn mit Waſſer ſchützt die gereinigte Oberfläche vor Staub und vor fettigen Dünſten, *d. H.*

Die Stelle des Tellers, von der das Waſſer zurück tritt, bleibt mit einem ſehr feinen Schleier von Oehle bedeckt, der ſichtbar iſt, (wie ich ſchon früher als Venturi bemerkt habe,) und das Waſſer zieht ſich zurück, weil es nun, nach Aufhebung ſeiner Adhäſion mit dem Teller, ungeſtört ſeiner Cohäſion folgt. Daſs dieſe Erklärung Venturi's ganz richtig iſt, zeigt ſich daraus, daſs alle Oehle, auch die, welche nicht riechen und nicht flüchtig ſind, z. B. Baumöhl, Leinöhl, ſelbſt der mit dieſen Oehlen befeuchtete Finger, das Waſſer auf dieſelbe Art zurück treiben.

Daſs zwiſchen dem Oehle und der Oberfläche des Tellers, wie Venturi annimmt, eine ſtärkere Anziehung als zwiſchen ihr und dem Waſſer Statt findet, iſt zuverläſſig. Man bringe einen Tropfen fetten Oehls auf den Boden eines Glaſes oder eines flachen glaſirten Gefäſses, und tröpfle daneben in einiger Entfernung etwas Waſſer. Dieſes flieſst wie ein kleiner Strom auf das Oehl zu, allein der Stoſs des Waſſers vermag nicht das Oehl aus der Stelle zu treiben. Das Waſſer flieſst über dem Oehle fort, das an dem Boden des Tellers wie ein Firniſs feſt klebt. Auch weiſs man, daſs Teller und Küchengeſchirre, die voll Oehl und Fett ſind, ſich durch bloſses Waſſer nicht reinigen laſſen, denn es hat nicht die Kraft, dieſe öhligen Körper aus ihrer Adhärenz mit der Oberfläche der Gefäſse zu bringen.

2. Befeſtigt man ein kleines Stück Kampher

auf einem Teller und gieſst auf dieſen ſo viel Waſſer, daſs es über den Kampher ein wenig hinauf ſteht, ſo ſetzt ſich das Waſſer nie in horizontaler Ebene über dem Kampher, ſondern bildet hier einen kleinen koniſchen Trichter, und die Spitze des Stückchens bleibt unbedeckt. Prevoſt ſieht das wiederum als einen Beweis riechender elaſtiſcher Ausflüſſe an, welche Kraft genug haben ſollen, das Waſſer rings umher zurück zu ſtoſsen. Nach Venturi iſt das eine Wirkung einer öhligen Flüſſigkeit, welche von dem Kampher ausgeht und welche die Adhäſion des Waſſers mit dem Kampherſtücke und die Cohäſion des Waſſers unter ſich aufhebt. Nach reiflicher Unterſuchung muſs ich beide Erklärungen verwerfen; denn die Erſcheinung findet nicht bloſs beim Kampher Statt, ſondern auch, wenn man ſtatt deſſelben ein Stückchen weiſsen Wachſes oder recht harter Seife nimmt; Körper, die weder riechende Ausflüſſe noch ein flüchtiges Oehl beſitzen, und der Wärme bedürfen, um flüſſig zu werden. Zuverläſſig beruht das Phänomen bloſs auf dem Mangel an Cohäſion zwiſchen den öhligen und fettigen Körpern mit dem Waſſer. Die Oehle haben zwar Adhäſion oder Flächenanziehung mit dem Waſſer, aber eben ſo wenig Cohäſion (*affinité d'aggrégation*) mit demſelben, als Verwandtſchaft (*affinité de compoſition*). Das übrige Waſſer zieht daher durch ſeine Cohäſion das Waſſer rings umher von einer Stelle zurück, wo die Cohäſion deſſelben aufgehoben iſt, und ſo entſteht die Leere über dem Kampher.

Digitized by Google

3. Dafs kleine Kampherſtücke, die auf Gold- oder Silberblatt ſchwimmen, dieſe Blättchen in Bewegung ſetzten, wie Prevoſt ſagt, habe ich nicht gefunden. Der Kampher, ſo wie die Oehle, müſſen das Waſſer unmittelbar berühren, um in Bewegung zu kommen. Umſonſt habe ich Tropfen der flüchtigſten Oehle auf Goldblättchen, die auf Waſſer ſchwimmen, gebracht; ſie blieben in tiefer Ruhe. Daſſelbe hat Venturi an einem Stückchen brennenden Kamphers, den er auf Kork ſchwimmen liefs, bemerkt; nur wenn es das Waſſer berührte, ſetzte es das Schiffchen in einen ſchnellen Lauf; woraus er ſchliefst, dafs dieſe Bewegung nicht durch den Stofs flüchtiger Theile, die aus dem Kampher ausſtrömen, ſondern durch die Wirkung des Waſſers hervor gebracht wird.

4. Die wahre Urſache der ſonderbaren Bewegungen des Kamphers auf dem Waſſer iſt, wie ich gezeigt habe, *) die Expanſion eines Oehls, welches vom Waſſer durch die Kraft der Flächenanziehung angezogen wird. Ein Tropfen fetten oder flüchtigen Oehls, womit man das Waſſer berührt, während der Kampher darauf umher kreiſet, hemmet ſeine Bewegung augenblicklich, wie Prevoſt und Venturi bemerkt haben. Das erkläre ich mir daraus, dafs dieſe Oehle von der Oberfläche des Waſſers ſtärker angezogen werden, als das Oehl

*) *Opusc. ſcelti di Milano*, t. 20. *Carr.*

Oehl des Kamphers; ſie verbreiten ſich daher über daſſelbe, bemächtigen ſich der Oberfläche des Waſſers, und heben die Anziehung derſelben zum Oehle des Kamphers, und dadurch die Verbreitung deſſelben über die Waſſerfläche auf. Die Eigenſchaft, die Bewegungen des Kamphers zu hemmen, kömmt eben ſo allem Mehl aus Getreidearten und Hülſenfrüchten, und dem milchichten Safte der Wolfsmilch und andrer Pflanzen zu; dieſe Körper haben eine groſse Adhäſion zur Oberfläche des Waſſers, ohne öhlartiger Natur zu ſeyn. Daſs übrigens Kampher, ſelbſt wenn man ihn durch Hitze flüſſig macht, zur Oberfläche des Waſſers weniger Anziehung hat, als die fetten und flüchtigen Oehle, (welches ich anfangs bezweifelte,) zeigte ſich, als ich geſchmolznen Kampher auf heiſses mit einer Oehlhaut bedecktes Waſſer tröpfelte; er vermochte nicht das Baumöhl zu vertreiben, noch weniger Mehl; und brennende Kampherſtückchen, die auf dem Waſſer kreiſeten, blieben augenblicklich ſtehen, als die Waſſerfläche mit Oehl berührt wurde. Auch zeigt ſich in der That die Waſſerfläche wie mit einem weiſslichen ſehr dünnen Firniſs bedeckt, der unſtreitig von den Kampherdämpfen herrührt, die ſich auf dem Waſſer condenſirt haben.

Meiner Erklärung hat ſich Venturi ſehr genähert. Er ſieht den kaum ſichtbaren Schleier, in den ſich das Oehl über Waſſer verbreitet, als die Urſache an, welche den Kampher hindert, ſich über das Waſſer auszubreiten, und folglich ſich zu be-

wegen; auch folgert er schon, das Oehl müsse eine Anziehung zur Oberfläche des Wassers haben. Glaubt er, wie es mir hiernach scheint, dafs das Verbreiten einer öhligen Substanz des Kamphers auf dem Wasser, den Kampher in Bewegung setzt; so ist das gerade meine Erklärung, welche ich in mehrern vor 1794 bekannt gemachten Aufsätzen gegeben habe. *) Dafs zur Fortsetzung der Bewegungen die Flüchtigkeit des Kamphers beitrage und unentbehrlich sey, [*Ann.*, II, 304,] darin irrt er sich.

Die Bewegungen des Kamphers hängen von zwei Ursachen ab: von der Verbreitung einer öhligen Flüssigkeit über die Oberfläche des Wassers,

*) Herr Venturi sucht in seinem Aufsatze darzuthun, das Wasser habe da, wo es die Luft berührt, das Vermögen, Kampher aufzulösen, und was Carradori ihm Oehl des Kamphers nennen läfst, ist, verstehe ich Venturi Recht, nach ihm nichts, als dieses mit Kampher gesättigte Wasser. Er sieht die Bewegung der Kampherstückchen als eine Wirkung der Reaction an, welche diese öhlige Flüssigkeit, indem sie sich über das Wasser ausdehnt, gegen den Kampher selbst äufsert; fällt der Mittelpunkt des Rückstofses aller Ausflüsse nicht in den Schwerpunkt des Stücks, so ist nach ihm die Bewegung drehend und progressiv zugleich, (*Ann.*, II, 303.) Sollte der Unterschied der Cohärenz des Wassers unter sich und mit dem Kampher oder dieser öhligen Flüssigkeit, nicht vielleicht die Haupturfache der Bewegung der Kampherstheile seyn? *d. H.*

Digitized by Google

und von der ſchnellen Verdunſtung dieſer Flüſſigkeit. Wirft man mehrere Stückchen Kampher auf das Waſſer, ſo gerathen ſie im Augenblicke, wenn ſie das Waſſer berühren, in eine ſchnelle kreiſende Bewegung, und fahren hierhin und dorthin; aber bald wird, wie Prevoſt anführt, ihre Bewegung langſamer, weil die Anziehung der Oberfläche des Waſſers zum Oehle des Kamphers, das ſich über ſie verbreitet, befriedigt wird; deſſen ungeachtet bleiben die Stückchen Kampher, die ſich mit ihrer kreiſenden Bewegung auf dem Waſſer in kleine Haufen vereinigen, doch immer in einer kleinen innern Bewegung, (ſo daſs ſie einer Gruppe von Würmern gleichen, die ſich durch einander bewegen,) bis ſie gänzlich verzehrt ſind. Dieſes kömmt daher, weil ihre Bewegung von der nun ſehr langſamen Verbreitung, nach Maaſsgabe, wie es darauf verdunſtet, abhängt, und weil, indem ſie ſich verzehren, ihre Geſtalt ſich ändert. Sie müſſen daher faſt in jedem Augenblicke ihren Platz etwas ändern, um der Maſſenanziehung zu folgen, welche macht, daſs die Berührung derſelben ſich mit der Veränderung ihrer Geſtalt abändern muſs. Das Waſſer bewirkt durch die anziehende Kraft ſeiner Oberfläche die Verbreitung des flüchtigen Kampheröhls; dieſes verdampft dann ſchneller, weil es der Luft eine gröſsere Oberfläche darbietet; und da, je weiter es ſich verbreitet, es deſto mehr verdampft, ſo verzehrt der Kampher ſich ausnehmend ſchnell, und durch dieſe ſchnelle Verzehrung muſs die Fi-

gur der Theilchen ſich ändern. Waſſer, das 4 Stunden lang an der Luft geſtanden hatte, nachdem die Kamphertheilchen verzehrt waren, war zwar noch nicht fähig, ein Kampherſtück, das darauf gelegt wurde, in Bewegung zu ſetzen; aber nach 8 Stunden ertheilte es dem Kampher die gewohnte kreiſende Bewegung. Nach 4 Stunden war alſo das Oehl des Kamphers an der Oberfläche des Waſſers zwar noch nicht völlig verdunſtet, wohl aber nach 8 Stunden.

5. Venturi fand, [*Ann.*, II, 300,] daſs kleine Cylinder von Kampher, die ſenkrecht im Waſſer, halb eingetaucht, ſchwimmen, nach 24 Stunden horizontal in der Ebene der Waſſerfläche durchſchnitten waren. Alles, was hieraus folgt, iſt, daſs der Kampher gerade da, wo er die Oberfläche des Waſſers berührt, am ſtärkſten aufgelöſt wird; und dadurch wird meine Erklärung vortrefflich beſtätigt, daſs nämlich der Kampher ein Oehl enthält, das ſich über die Oberfläche des Waſſers vermöge der Flächenanziehung zwiſchen beiden verbreitet, und das eben dadurch ſchneller verdunſtet. Die Luft wirkt hierbei nicht chemiſch mit, wie Venturi an einer Stelle zu glauben ſcheint, ſondern bloſs dadurch, daſs ſie die Verdunſtung des über das Waſſer verbreiteten Kampheröhls befördert. Hiervon habe ich mich vergewiſſert, und Venturi ſelbſt bemerkt, wahrgenommen zu haben, daſs der Kampher auf einer groſsen Waſſerfläche ſchneller als in kleinen Schalen an der Oberfläche des Waſſers durchſchnit-

Digitized by Google

ten werde. Auch hat Prevoſt beobachtet, daſs Kampher, der ſich in feuchter Luft oder unter Waſſer befindet, ſich nicht ſo ſchnell verzehrt, als wenn er die Oberfläche des Waſſers berührt, ſchreibt das aber fälſchlich einer Beförderung der riechenden Ausflüſſe durch das Waſſer zu.

6. Es ſcheint mir aus allem dem auf eine unwiderlegliche Weiſe hervor zu gehen, daſs die Verſuche des Herrn Prevoſt keinesweges darthun, daſs ſich rings um die riechenden Körper eine Atmoſphäre von ſo groſser Elaſticität oder Expanſivkraft verbreitet, daſs Waſſer, welches dieſe Körper umgiebt, von ihrer Atmoſphäre zurück geſtoſsen werde. Man ſchmeichelt ſich im Gegentheile fälſchlich, durch Mittel dieſer Art die Ausflüſſe riechender Körper dem Auge ſichtbar zu machen. Bloſs riechende Körper, die nicht zugleich ein flüchtiges Oehl enthalten, treiben keinen Körper, der auf Waſſer ſchwimmt, zurück, ſo ſehr man ſie auch demſelben nähert; und ſelbſt Kampher geräth auf einer ſehr kleinen Waſſerfläche in keine kreiſende Bewegung, wie das doch der Fall ſeyn müſste, wären die riechenden Ausflüſſe, und nicht die bloſse Oberfläche des Waſſers die Urſache dieſer Bewegung.

Digitized by Google

## 4.

## *Ueber die freiwilligen Bewegungen, in welche einige Körper gerathen, wenn man sie einander nähert oder mit einander in Berührung bringt,*

von

Benedict Prevoſt *in Genf;* *)

*mit Bemerkungen des Dr.* J. Carradori *zu Prato.* **)

*Verſuch* 1. 2. Auf einem Teller, der 3 bis 4 Linien hoch mit *Waſſer* bedeckt war, auf welchem kleine Stückchen Stanniol und Goldblatt ſchwammen, ſtand 8 Linien über der Waſſerfläche eine kleine gläſerne Schale. Als in dieſe einige Tropfen *Aether* gegoſſen wurden, kamen die Blättchen augenblicklich in Bewegung, und gingen nach verſchiednen Gegenden. Es lieſse ſich auf die Art eine Waſſerjagd als Spielwerk einrichten.

*) Zuſammen gezogen aus einem Auszuge in den *Ann. de Chimie*, t. 40, p. 1 bis 32, (Oct. 1801,) aus einer ſehr viel weitläufigern Vorleſung in der Societät zu Montauban, (vergl. S. 147, Anm.,) welche zugleich zur Antwort auf den vorſtehenden Aufſatz Carradori's dienen ſollte. *d. H.*

**) In den Bemerkungen hinter den einzelnen Verſuchen, welche aus Carradori's Antwort auf die Einwürfe Prevoſt's in Brugnat. *Ann. chim.*, t. 18, und in den *Ann. de Chimie*, t. 48, p. 197 bis 217, (Nov. 1803,) zuſammen gezogen ſind. *d. H.*

Digitized by Google

Der Teller wurde blofs befeuchtet, und die Schale tiefer geſtellt, und wieder Aether hinein gefüllt. Faſt ſogleich erſchienen auf der ganzen Oberfläche des Tellers kleine trockne Kreiſe mit einem Tropfen in der Mitte eines jeden. Dieſe Kreiſe vergröſserten und vereinigten ſich, und trieben das Waſſer nach dem Rande zu. Der ganze Boden war mit Tröpfchen bedeckt, die hierhin und dorthin liefen, ſich zuweilen vereinigten, und bald platter, bald convexer wurden. Die kleinen platteten ſich in der Nähe der groſsen bedeutend ab, und floſſen zuletzt mit ihnen zuſammen. Endlich, nach geraumer Zeit, ſetzte ſich die ganze Flüſſigkeit wieder horizontal.

*Bemerkung* Carradori's. Der Erfolg in dieſen Verſuchen iſt den Aethertheilchen zuzuſchreiben, die beim Eingieſsen auf der Oberfläche des Waſſers umher geſpritzt waren, und von der Flächenanziehung getrieben, ſich über das Waſſer verbreiteten; daran laſſen die Tröpfchen keinen Zweifel, mit denen Prevoſt den Boden bedeckt fand, und die das Waſſer rings umher zurück trieben. Als ich beide Verſuche ſo wiederhohlte, daſs ich die Schale nicht über dem Teller füllte, ſondern ſchon gefüllt vorſichtig hinſetzte, kamen weder kleine auf dem Waſſer ſchwimmende Blättchen in Bewegung, noch zeigten ſich Tröpfchen auf dem befeuchteten Teller. Ein Aethertropfen, der auf Waſſer gebracht wird, worauf Sägeſpäne ſchwimmen, verbreitet ſich im Augenblicke über das Waſſer, treibt die Spänchen zurück, und zeigt ſich, wenn man genau zuſieht, als ein feiner Schleier. Dieſer Erfolg charakteriſirt den Aether als einen öhlartigen Körper.

Digitized by Google

*Verſuch* 3. Ich legte 2 Scheiben aus verzinntem Bleche, 32 und 18 Linien im Durchmeſſer, die beide $3\frac{1}{2}$ Drachme wogen, über einander auf Waſſer, und brachte auf die obere ein Tröpfchen Aether. Im erſten Augenblicke bewegten ſie ſich lebhaft, nach einigen Secunden ſchwächer, blieben aber lange Zeit entſchieden in Bewegung. Bisher hatte ich mich zu Verſuchen dieſer Art nur 2 bis 4 Gran ſchwerer Scheiben bedient, und hätte nie geglaubt, daſs eine ſo bedeutende Maſſe von einer ſcheinbar ſo ſchwachen Urſache, ohne daſs ſelbſt die riechende Subſtanz das Waſſer berührte, könnte aus der Stelle getrieben werden.

Der ganz einfache Verſuch mit einer Scheibe, welche auf dem Waſſer in Bewegung kömmt, wenn ein Stück Kampher darauf gelegt wird, iſt dem Dr. Carradori nicht gelungen. Das iſt ſonderbar; er muſs es an irgend einer Vorſicht haben fehlen laſſen. Ich habe den Verſuch tauſend Mahl angeſtellt; er iſt vor der Societät von Montauban und vor mehrern Mitgliedern der Genfer naturforſchenden Geſellſchaft wiederhohlt worden.

Die eben beſchriebnen Verſuche, die gewiſs jedem glücken, der ſie mit Sorgfalt anſtellt, und die ſich auf hunderterlei Weiſe abändern laſſen, ſind noch viel auffallender. Sie beweiſen unwiderſprechlich, daſs eine unſichtbare Flüſſigkeit den Erfolg in ihnen vermittelt; und dieſe Flüſſigkeit iſt ſehr wahrſcheinlich die, welche durch ihre Wirkung auf unſre Sinne die Empfindung hervor

Digitized by Google

bringt, welche wir *Geruch* nennen, gleich viel, welches ihre Natur ist, (ob Luft, oder Wärme, die die riechenden Stoffe aufgelöst haben, u. s. w.) Diese Flüssigkeit wird durch die Wirkungen, welche sie auf dem Wasser hervor bringt, so zu sagen, *sichtbar gemacht.* Aehnliche Wirkungen, als die in den drei vorigen Versuchen, erhält man nur mit sehr riechenden Substanzen; man kann also an solchen Wirkungen erkennen, dass diese Substanzen riechend sind. [?]...

Sie haben Aehnlichkeit mit einer Bemerkung, welche Hr. von Sauffure im dritten Bande seiner Reisen in die Alpen erzählt. Er liefs Aether verdampfen. „Ich sah", schreibt er, „zu meiner „Verwunderung am Rande meiner Schale Wasser„tropfen sich bilden; sie wurden zusehends gröfser, „vereinigten sich endlich, und flossen zur Ober„fläche des Aethers herunter, und dieser schien sie „anfangs (*d'abord*) zurück zu stofsen, *ohne Zwei„fel durch den Impuls der Dämpfe, die sich aus ihm „entbanden.*" Der berühmte Genfer Physiker hat folglich gesehn, dass das Wasser vom Aether zurück gestofsen wurde, ehe es denselben unmittelbar berührte, und er glaubt auch, dass diese *Zurückstofsung* von dem *Stofse einer elastischen Flüssigkeit herrührt.* — — Ich habe diesen Versuch wiederhohlt, aber nicht gefunden, dass sich am Aeufsern der Schale Wasser bildet; ich vermuthe, dass es kein reines Wasser war, sondern Wasser, aus der Luft durch die Verdünstungskälte abgeschieden, und mit Aetherdämpfen geschwängert.

Digitized by Google

*Bemerkungen* Carradori's. Den dritten Verſuch des Herrn Prevoſt habe ich nicht wiederhohlt, weil es mir an ähnlichen Scheiben aus Blech fehlte. Ich ſehe mich aber genöthigt, aufs neue zu verſichern, daſs ich nie auch nur die kleinſte Bewegung in Scheiben, oder in ſehr leichten auf Waſſer ſchwimmenden Körpern, welche ein Stückchen Kampher trugen, habe wahrnehmen können. Noch ein Beweis iſt folgender Verſuch. Auf ſehr reines Waſſer in einem ſehr reinen Teller legte ich ein kleines Stück Stanniol und belud es mit gepulvertem Kampher, unter aller möglichen Vorſicht nicht im mindeſten Kampher auf das Waſſer kommen zu laſſen. Das Blättchen blieb in völliger Ruhe, kam aber ſogleich in Bewegung, wenn dicht dabei ein Kampherbröckchen auf das Waſſer fiel. Iſt der einfache Verſuch mit einer ſchwimmenden Scheibe, auf der Kampher liegt, Herrn Prevoſt gelungen, ſo hat er ſicher nicht die nöthige Sorgfalt dabei angewendet. Mit dieſer wiederhohle man ihn, ſo oft man will; er gelingt nie.

Ein auf Waſſer ſchwimmendes Stanniolblättchen, dem ich Baumwolle, an einem Strohhalme befeſtigt und mit *Aether* genäſst, näherte, kam dadurch wirklich in einige Bewegung. Dieſes überraſchte mich; ich fand aber bei genauerm Nachdenken, daſs dieſes für meine Meinung ſpricht. Ich lieſs nämlich auf das Waſſer einen Tropfen *Wolfsmilchſaft* (von *Euphorbia caracia*) fallen, der ſich, wie gewöhnlich, im Augenblicke über das Waſſer verbreitete, und faſt die ganze Oberfläche deſſelben im Teller bedeckte. Als ich nun den vorigen Verſuch wiederhohlte, Stanniolblättchen auf die Fläche warf, und ihnen mit Aether genäſste Baumwolle näherte, rührten ſich dieſe Blättchen nicht im mindeſten; ſelbſt nicht, wenn ich die Oberfläche der Flüſſigkeit

Digitized by Google

mit der Baumwolle berührte. Eben so hindert ein Tropfen *Oehl*, der sich über Wasser in einen Schleier verbreitet hat, diese Wirkung des Aethers. Offenbar also setzte der Aether die auf reinem Wasser schwimmenden Körper, denen er genähert wurde, durch seine Dämpfe nicht dadurch, dass sie stossend oder als mechanische Kraft wirkten, in Bewegung, sondern weil sie, wenn sie das Wasser berühren, sich über dasselbe nach Art aller öhligen Körper verbreiten, und die schwimmenden Körperchen entfernen; sonst hätte der Erfolg derselbe bleiben müssen, als Wolfsmilchsaft oder Oehl das Wasser wie ein feiner Schleier bedeckte. Dass dieses nicht geschah, kam daher, weil nun die Oberfläche des Wassers mit dem Safte der Wolfsmilch schon gesättigt war, und die Anziehung des Aethers und seiner Dämpfe zur Oberfläche des Wassers, die Flächenanziehung des Wolfsmilchsaftes zum Wasser nicht übertrifft.

Auf ähnliche Art, wie hier die Aetherdämpfe wirkten, wirkten auch die Dämpfe einiger ätherischen Oehle, z. B. von Orangen- und von Citronenöhl. Drückt man über Wasser, worauf Stanniolblättchen schwimmen, eine frische Citronen- oder Orangenschale, so bewegen sich die Blättchen augenblicklich, und stärker, als wenn man ihnen Aether nähert; dabei verbreiten sich die Strahlen ätherischen Oehls, die aus den Oehlgefäfsen der Schale als ein Rauch hervordringen, in einen sichtbaren Schleier über das Wasser. Die Dämpfe des Aethers sind nicht so sichtlich, und verdampfen in wenig Augenblicken. Doch verliert das Wasser, wenn man es viele Mahl hinter einander mit Aether berührt, die Eigenschaft, dass sich die Blättchen darauf bewegen; denn es bedarf alsdann einiger Zeit, bis der viele Aether, der sich über die Oberfläche des Wassers verbreitet

Digitized by Google

hat, verdampft ist. Alsdann aber gelingt der Versuch, wie zuvor.

Vielleicht, dafs der Aether, wie hier durch seine Dämpfe, in Herrn Prevost's erstem Versuche wirkte. Näherte ich den Aether einem mit Wasser befeuchteten Teller, so zog sich zwar zuweilen das Wasser an einigen Stellen zurück; die kleinen Tröpfchen aber, welche Prevost in seinem zweiten Versuche in der Mitte derselben gesehen hat, erschienen nie, selbst nicht, wenn ich den Teller mit der mit Aether befeuchteten Baumwolle berührte.

Als ich Stanniolblättchen, welche auf Wasser schwammen, ein Stück *Kampher* näherte, war in ihnen nicht die geringste Bewegung wahrzunehmen, aufser wenn ich den Kampher bis zum Dampfen erhitzt hatte, da dann die Kampherdämpfe auf das Wasser fielen, und durch ihre Flächenanziehung mit dem Wasser wirkten.

*Versuch 4.* Ich gofs bei sehr trockner Luft in eine porcellanene Untertasse *Quecksilber*, das ich sorgfältig gereinigt und getrocknet hatte, und warf darauf kleine Stücke *Kampher*. Sie geriethen in dieselbe Bewegung als auf Wasser; und da sie das so schwere Quecksilber fast nur berührten, so hatte es das Ansehen, als sprängen sie auf dem Quecksilber umher. Weder im Quecksilber noch im Wasser sinkt der Kampher so tief ein, als es zu Folge seines specifischen Gewichts geschehen sollte. Ich habe diesen Versuch oft wiederhohlt, mich auch überzeugt, dafs Feuchtigkeit den Erfolg desselben keinesweges befördert, vielmehr demselben schädlich ist. Je trockner das Queck-

Digitized by Google

ſilber war, mit deſto mehr Lebhaftigkeit erfolgte die Bewegung. Als ich auf das Queckſilber hauchte, ſo daſs es matt wurde, hörte ſie völlig auf, fing aber ſogleich wieder an, wenn Stellen um die Stückchen trocken wurden. — *Oehl* verbreitet ſich über Queckſilber gerade ſo wie über Waſſer, und das kleinſte Theilchen Oehl oder *Fett* hemmt die Bewegung des Kamphers. Man darf ſelbſt nur ſehr kleine Stückchen Kampher nehmen; groſse bewegen ſich nicht nur kaum ſelbſt, ſondern ſcheinen auch die Bewegung der kleinen zu hindern.

Dieſer Verſuch zeigt auf eine unwiderlegliche Art, daſs zur Bewegung des Kamphers Waſſer keinesweges nothwendig iſt. Es wirkt hierbei nur als Flüſſigkeit. Aber es ſcheint, daſs der Kampher ſich eben ſo ſelbſt auf allen Arten feſter Flächen bewegen und drehen würde, wenn ſie ſo glatt als die Oberfläche des Queckſilbers wären.

In der That habe ich unter dem Mikroſkope Kamphertheilchen, die das bloſse Auge kaum wahrnehmen konnte, ſehr beſtimmt auf Trägern verſchiedener Art ſich bewegen ſehen. Dieſes lieſse ſich zwar dem Verſchwinden der kleinen Ecken oder Punkte zuſchreiben, auf denen ſie zuerſt auflagen; denn nie habe ich geſehn, daſs Kampher oder ein anderer riechender Körper in dieſe Bewegungen gekommen iſt, wenn ich ihn an einem Faden aufgehängt, oder an einem leichten Balancier, der an einem Faden hing, befeſtigt hatte,

Digitized by Google

ſelbſt nicht, als ich ihn an einen Spinnenfaden hing. Verſuche ſolcher Art müſſen aber in verſchloſſenen Gefäſsen angeſtellt werden, ſollen ſie beweiſend ſeyn, weil man ſonſt Bewegungen, durch die Luft oder andere äuſsere Urſachen veranlaſst, für freiwillige Bewegungen nehmen könnte. Durch dieſes Verſchlieſsen würde aber der Erfolg verhindert werden, da eine mit Kampher beladne Scheibe ſich auf dem Waſſer nicht bewegt, wenn das Gefäſs bedeckt iſt, der leere Raum ſey denn ſehr groſs. (Man ſehe darüber meinen erſten Aufſatz.)

*Bemerkungen* Carradori's. Gepulverter *Kampher*, den ich auf Queckſilber in einem kleinen Teller wiederhohlt ſchüttete, bis es endlich 16 Gran wurden, zeigte jedes Mahl merkbare Bewegungen.

Als ich auf einer andern Queckſilberfläche in einem ähnlichen Gefäſse eben ſo viel *Schwefelpulver* verbreitet hatte, und nun den Kampher darauf ſchüttete, bewegte er ſich wie zuvor, entfernte aber die Schwefeltheilchen, neben welche er hinfiel, und trieb ſie von der Queckſilberfläche zurück, ſo daſs er eine runde Stelle von ihnen rings um ſich her leer machte.

Folglich zeigt der Kampher auf der Oberfläche des Queckſilbers ähnliche Phänomene, als auf der Oberfläche des Waſſers, deren er ſich, (wie alle öhlige Körper,) bemächtigt, wobei er die darauf ſchwimmenden Körper zurück treibt. Indeſs habe ich auf dem Queckſilber die öhligen Streifen nicht bemerken können, welche der Kampher auf dem Waſſer hervor bringt. Vielleicht liegt das an der weit ſchnel-

Digitized by Google

lern und faſt augenblicklichen Verdunſtung des Kamphers auf dem Queckſilber, da das Queckſilber zum Oehl des Kamphers weniger Anziehung hat, als das Waſſer, welches den Kampher auflöſen und deſſen Geruch es annehmen kann.

Zwei Tropfen *Wolfsmilchſaft*, die ich auf das Queckſilber fallen lieſs, verbreiteten ſich über daſſelbe, zwar langſamer wie über Waſſer, aber doch in einem ziemlich bedeutenden Umfange, und trieben die Kampher- und Schwefeltheilchen zurück. Der öhlige Schleier, womit der Wolfsmilchſaft das Queckſilber überzogen hatte, war ſehr ſichtbar. Eben ſo verbreitete ſich, wie Prevoſt fand, ein Tropfen Baumöhl auf dem Queckſilber als ein runder Schleier, doch etwas langſamer als auf Waſſer. Ein zweiter Tropfen verbreitete ſich nicht ſo als der erſte; noch weniger ein dritter. Je gröſser die Fläche des Queckſilbers iſt, deſto weiter und ſchneller verbreiten ſich über ſie die Tropfen Oehl. Auch fand ich, wie Prevoſt, daſs Kampherſtückchen, die ſich auf dem Queckſilber bewegten, ſtehen blieben, wenn ich einen Tropfen Oehl auf das Queckſilber fallen lieſs.

Es ſcheint hieraus, daſs zwiſchen den öhligen Körpern und dem Queckſilber eine ähnliche Flächenanziehung Statt findet, als zwiſchen ihnen und dem Waſſer, und daſs beide Arten von Phänomenen auf einerlei Geſetzen beruhn. Herrn Prevoſt's neue Verſuche erweitern daher nur meine Entdeckung, und zeigen, daſs die Geſetze der Flächenanziehung, welche ich für die öhligen Körper in Beziehung auf Waſſer entwickelt habe, für ſie auch in Beziehung auf das Queckſilber gelten. Oehl entreiſst dem Kampher die Oberfläche des Waſſers, und hindert dadurch ſeine Bewegung auf demſelben; gerade ſo verhalten ſich beide zum Queckſilber.

Digitized by Google

*Schwefelpulver*, das auf Queckſilber geſtreut war, wich bei der Annäherung von Baumwolle, die ich mit *Aether* befeuchtet hatte, zurück, ungefähr ſo wie die auf Waſſer ſchwimmenden Blättchen; doch konnte ich auf der Queckſilberfläche keinen öhlartigen Schleier entdecken. Dieſer zeigte ſich aber jedes Mahl für einen Augenblick, wenn ich die Queckſilberfläche mit der Baumwolle berührte, wobei ebenfalls der Schwefel zurück wich. Noch beſſer glückte der Verſuch mit einer *Orangenſchale*; wurde ſie über der Queckſilberfläche gedrückt, ſo wich der Schwefel noch ſchneller und weiter zurück, und ich ſah deutlich einen langen Strich des Queckſilbers mit einem öhligen Schleier bedeckt. Offenbare Beweiſe meiner Meinung.

Ich brachte auf Queckſilber, auf dem ein Tropfen Oehl ſich als ein Schleier faſt über die ganze Oberfläche verbreitet hatte, auf eine noch reine Stelle ein Tröpfchen *Wolfsmilchſaft*; er verbreitete ſich faſt gar nicht. Dieſes geſchah indeſs ziemlich ſchnell auf ganz reinem Queckſilber, deſſen Oberfläche faſt ganz damit bedeckt wurde. Ein Tröpfchen Oehl, das ich daneben brachte, vertrieb indeſs, während dieſes ſich ausdehnte, die Wolfsmilch von dem Queckſilber, und nachdem es ſich ſo weit verbreitet hatte, als es konnte, fing es an ſich wieder zurück zu ziehen, und vereinte ſich in ſeiner Mitte in ein Oehlkügelchen. Dieſer Verſuch wurde mehrmahls wiederhohlt, und immer war der Erfolg im Ganzen derſelbe; das Oehl, nachdem es ſich der Oberfläche, welche die Wolfsmilch einnahm, bemächtigt hatte, zog ſich in eine oder zwei mittlere Kugeln zuſammen. Auch Oehl, das ſich über reines Queckſilber verbreitet hat, zieht ſich nach einiger Zeit wieder zuſammen, doch nie ſo ſehr, als wenn Wolfsmilch noch über dem Queckſilber verbreitet iſt.

Digitized by Google

iſt. Die Wolfsmilch concentrirt ſich dagegen nicht, ſondern behauptet die Oberfläche, die ſie eingenommen hatte. Man ſieht hieraus, daſs das Oehl eine gröſsere Flächenanziehung mit dem Queckſilber hat, als der Saft der Wolfsmilch, dem Verhalten beider zum Waſſer entgegen geſetzt.

*Mehl*, wovon man eine Meſſerſpitze voll auf Waſſer wirft, bewegt ſich auf der Oberfläche des Waſſers und verbreitet ſich über ſie; beides geſchieht auf dem Queckſilber nicht. Eben ſo wenig gepulverte *Harze* oder *Gummireſinen*, wie z. B. *Gummi ammoniacum*. Dieſes beweiſt indeſs nur, daſs zwar auf Waſſer alle flüſſige und fette öhlartige Körper ihre Flächenanziehung zu demſelben äuſsern können; daſs auf Queckſilber aber nur die tropfbar-flüſſigen oder dampfförmigen öhligen Körper, (z. B. die fetten und flüchtigen Oehle und die gummireſinöſen Milchſäfte der Pflanzen,) oder Körper, die ein ſehr flüchtiges Oehl in ſich enthalten, und wenig andere, ihre Flächenanziehung zum Queckſilber ſichtbar zu äuſsern vermögen. Und das darf uns nicht wundern, da das Queckſilber nicht die auflöſende Kraft oder die Anziehung, welche dem Waſſer für dieſe Körper eigen iſt, beſitzt.

*Verſuch* 5. 6. Ich legte ein ſehr dünnes und kleines Stückchen Glimmer auf *Queckſilber*, und darauf etwas *Kampher*; er theilte demſelben eine langſame, aber merkbare Bewegung mit. Mit *Aether* ſtatt des Kamphers gelang es etwas beſſer, beſonders wenn man einen Aethertropfen dem Glimmer von fern her nähert. *Benzoeblumen*, (käufliche *Benzoeſäure*,) die ſich vermöge des wenigen weſentlichen Oehls, welches ſie noch enthal-

ten, auf dem Waſſer umher kreiſen, bewegen ſich auf dem Queckſilber nur in ſehr kleinen Stückchen und auf eine kaum wahrnehmbare Art. Auf eine ähnliche Weiſe verhält es ſich mit recht reinem *Muscus*. Beide werden wie der Kampher in ihrer Bewegung gehemmt, wenn man auf die Queckſilberfläche bläſt, und ſie anläuft. Man ſieht aber dann um das Stückchen Benzoeblume eine Art von Schein, durch das Verbreiten ihres Oehls bewirkt, während um den Kampher ſich nichts Aehnliches zeigt.

Dieſes beweiſt, wie mir ſcheint, gegen Carradori und Venturi, daſs aus dem Kampher kein Oehl hervor kömmt. Ich habe dieſes Oehl ſorgfältig geſucht, ohne es zu finden. Ich habe den Kampher, während er umher kreiſete, und während er in Ruhe auf Waſſer oder auf Queckſilber lag, mit der Loupe, mit dem Mikroſkope und auf alle Arten unterſucht; nie habe ich Spuren des Oehls gefunden. Nie verlor das Queckſilber im mindeſten ſeinen Metallglanz, oder ſpiegelte ſchlechter, weder um kleine ſich bewegende Theilchen, noch um ſehr groſse Stücke, die ich abſichtlich darauf legte. Man wird weiterhin noch mehrere Gründe finden, warum ich an ein ſolches Oehl nicht glauben kann; und doch beruht auf der Wirklichkeit deſſelben die Erklärung jener Phyſiker groſsen Theils oder ganz; eine Erklärung, die ſich nicht leicht auf die Erſcheinungen dürfte anwenden laſſen, die ich hier beſchrieben habe.

Digitized by Google

Hier noch ein Verſuch, unter mehrern, bei welchem die expanſible Flüſſigkeit eine ſehr beſtimmte Rolle zu ſpielen ſcheint. Auf eine recht reine Queckſilberfläche wurde ein Tropfen *Aether* gebracht. Er dehnte ſich ſchnell zu einer runden Scheibe von einigen Zollen Durchmeſſer aus; bald aber kehrte er zurück, obgleich ſehr viel langſamer, und bildete dann in einem halb oder nur ein Drittel ſo groſsen Kreiſe eine Menge Tröpfchen, die kaum wahrzunehmen waren, ausgenommen am Rande des Kreiſes, wo jedes Tröpfchen ungefähr $\frac{1}{2}$ Linie breit war. Plötzlich nahm ihre Zahl beträchtlich ab, und ihre Gröſse in eben dem Verhältniſſe zu, und dieſe Veränderung geſchah faſt nach Art militäriſcher Evolutionen. Darauf zerplatzten die Tropfen einer nach dem andern in der Ebene der Oberfläche des Queckſilbers, und theilten ſich ſo aufs neue in eine groſse Menge kleiner Tröpfchen, die rings umher geſchleudert wurden. Einige litten indeſs dieſe letzte Veränderung nicht. Dann blieb alles, bis der Aether völlig verdunſtet war.

*Bemerkung* Carradori's. Das Oehl des Kamphers, wornach Prevoſt ſo ſehr geſucht hat, und das auf dem Queckſilber nicht zu ſehen iſt, weil es im Augenblicke verdunſtet, das ſich aber doch auf dem Waſſer bei gehöriger Aufmerkſamkeit wahrnehmen läſst, wird auf folgende Art noch ſichtbarer: Man werfe etwas gepulverten Kampher in ein Glas Waſſer, und bringe nach einigen Augenblicken auf



Digitized by Google

das Waſſer einen Tropfen Wolfsmilchſaft. Dieſer bemächtigt ſich faſt der ganzen Oberfläche, und zwingt das Oehl des Kamphers, das vorhin die Waſſerfläche eingenommen hatte, ſich in einen kleinern Raum zuſammen zu ziehen und ſichtbarer zu werden. Wie kann man ſich darüber wundern, daſs der Kampher über das Waſſer ein Oehl verbreitet, da er ſelbſt nichts anderes als ein ſehr flüchtiges Oehl in feſter Geſtalt iſt?

*Verſuch 7 — 10. Aehnliche Erſcheinungen auf einem befeuchteten Teller, ohne riechende, fette, öhlige oder flüchtige Subſtanzen hervor gebracht.* *)

Ein Stückchen ſehr reiner, feiner Leinwand, genälst und dann ausgerungen, auf den befeuchteten Teller gelegt, trieb das Waſſer rings umher ein wenig zurück; und noch viel mehr, als ich ein paar Tropfen Waſſer auf ſie fallen lieſs. Ein Theil dieſes Waſſers floſs aus den Rändern der Leinwand aus, und vereinigte ſich mit der andern feuchten Schicht. Dies zeigte ſich deutlich, als ich die Tropfen mit Fernambuck gefärbt hatte. Die Leinwand ſaugt alſo nicht das Waſſer ein,

*) Ich ſetze hier und im Folgenden her, was ich im Originale finde, ob ich gleich gern geſtehe, daſs ich nicht recht einſehe, wie ein ſo ſcharfſinniger Phyſiker als Herr Prevoſt durch die einmahl aufgefaſste Anſicht ſich bis zu Behauptungen habe können verleiten laſſen, wie man hier auf deren mehrere ſtöſst. *d. H.*

Digitized by Google

und ſcheint etwa blos deſshalb, es rings umher zu entfernen. Auch treibt Fernambuckwaſſer das andere nicht fort. Auf einem recht ebnen und durchſichtigen Stücke Eis war bei einer Temperatur von + 2° R. der Erfolg derſelbe.

Aus weiſsem Papiere, das ſich voll reines Waſſer gezogen hatte, wurde eine Kugel gemacht, das Waſſer zwiſchen den Fingern möglichſt ausgedrückt, (die letztern Tropfen trieben das Waſſer des Tellers nicht zurück,) und die Kugel auf den befeuchteten Teller gelegt. Sie wirkte nur wenig; beim Drücken auf ſie entwich die feuchte Lage rings umher um eine Linie. — Waſſer, das von den Händen tropft, wenn man ſich gut gewaſchen hat, macht die feuchte Schicht auf dem Teller nicht zurück weichen; das geſchieht aber, ſo bald man ſie, und beſonders den Teller ſelbſt, mit dem Ende des Fingers berührt. — Taucht man den Zipfel einer recht reinen Serviette etliche Zoll tief in Waſſer, und horcht, ſo hört man ein Petilliren oder Brauſen, und manchmahl entſtehn einige Gasblaſen. — Alle dieſe Verſuche laſſen ſich mit einer groſsen Menge trockner vegetabiliſcher und thieriſcher Körper, beſonders wenn ſie noch Ueberreſte von Organiſation haben, anſtellen.

Gewiſs iſt in allen dieſen Fällen weder Oehl, noch Flächenanziehung, noch etwas Aehnliches im Spiel; die Leinwand, das Papier, der Finger geben nur reines Waſſer, das für ſich auf die

Digitized by Google

feuchte Schicht nicht wirkt. Es ſcheint mir daher, daſs man ein Fluidum annehmen muſs, das ſich in dem Augenblicke bildet oder entbindet, wenn das Waſſer dieſe Körper durchdringt und ſich einiger Maſsen mit ihnen vereinigt. Und dieſe beinahe mechaniſchen Bewegungen, (denen man, wie ich glaube, die Bewegungen der trocknen Stärke auf dem Waſſer beizählen muſs,) gleichen ziemlich denen des Kamphers, und machen die Erklärung, die ich von dieſen gemacht habe, ſehr wahrſcheinlich. [?] Aller Unterſchied iſt, daſs das Fluidum aus der Leinwand einen beträchtlichen Theil des Waſſers mit hinaus zieht, indeſs es aus dem Kampher, wenn es um ihn oder in ihm ſich bildet, nur eine ſehr geringe Menge kampherhaltiges Waſſer mit nimmt, weſshalb der Kreis um den Kampher beinahe trocken ſcheint, bis auf ein Häutchen, das ſich durch Regenbogenfarben kenntlich macht. Und dieſes Häutchen iſt kein Oehl, wie Carradori und Venturi glauben, ſondern Waſſer, höchſtens ein wenig kampherhaltig, weſshalb es auch keinen Geruch hat, wie man ſich leicht überzeugen kann, wenn man es mit dem Finger wegnimmt. Ich kann noch hinzu fügen, daſs ein Stück Kampher, welches ich mit Waſſer in einer gut zugepfropften Flaſche mehrere Tage lang erhalten hatte, mit einer ziemlich beträchtlichen Menge ſehr ſichtbarer Blaſen umgeben war, und an Gewicht ſo zugenommen hatte, daſs es im Waſſer zu Boden

Digitized by Google

ſank, wo es jedoch nicht lange blieb, weil wahrſcheinlich neue Blaſen ſich entbanden und es hoben. Daſs Kampher, der auf dem Waſſer kreiſt, wenn man ihn durch einen Stoſs auf den Boden herunter treibt, im Augenblicke, wenn er wieder über die Oberfläche herauf ſteigt, in eine viel ſchnellere Bewegung kömmt, (wie ich in meiner zweiten Abhandlung angeführt habe,) läſst ſich ſchwerlich einer andern Urſache als der angehäuften Flüſſigkeit zuſchreiben, die, wenn das Stück an die Luft kömmt, entweicht. [?]

*Bemerkungen* Carradori's. Die wahre Urſache dieſer gröſsern Bewegung iſt, daſs das Kampherſtückchen, wenn es wieder vom Boden herauf kömmt, die Oberfläche des Waſſers frei vom Oehl des Kamphers findet, das indeſs verdunſtet iſt, und deſſen Gegenwart macht, daſs der Kampher ſich langſamer bewegt, weil es die Flächenanziehung des Waſſers ſättigt.

Was die übrigen Verſuche betrifft, durch welche Hr. Prevoſt beweiſen will, daſs die Wirkungen, welche riechende Körper äuſsern, ſich ebenfalls durch Körper ganz andrer Art hervor bringen laſſen, ſo bin ich der Meinung, daſs dieſe Erſcheinungen Wirkungen der Cohäſion ſind, und das Ausſtrömen einer expanſibeln Flüſſigkeit keinesweges beweiſen. Wenn es aber ſchon bekannte Geſetze giebt, die hinreichen, ſie zu erklären, ſo ſcheint es mir ſehr unnöthig, dieſer Erſcheinungen halber ein neues unſichtbares Fluidum zu ſchaffen. Es iſt nicht erlaubt, in der Phyſik ohne Noth zu Hypotheſen ſeine Zuflucht zu nehmen.

Digitized by Google

Dafs das Waffer um naffe Körper, wie Prevoft gefehn hat, fich zurück zieht, halte ich für eine Wirkung der Anziehung des Gleichartigen, oder der Cohäfion; das Waffer fucht fich zu vereinigen; dadurch werden Stellen entblöfst, und fo hat es den Anfchein, dafs das Waffer fich von feuchten Körpern zurück ziehe, die fich in der Mitte einer fehr dünnen Schicht Waffer finden. — — Doch ich behalte mir vor, diefe und die folgenden Verfuche zu wiederhohlen und reiflich zu unterfuchen; jetzt verhindert diefes meine medicinifche Praxis.

*Verfuch* 11. 12. Hier einige Verfuche, die ich in der Abficht angeftellt habe, um mir von dem *Oehl des Kamphers*, von welchem Carradori und Venturi reden, fo viel zu verfchaffen, dafs ich es wenigftens fehen könnte. Ich that 4 bis 5 Gran Kampher in eine zu drei Viertel mit Waffer gefüllte Flafche, und fetzte diefe umgekehrt in ein Glas Waffer. Nach 50 Tagen war aller Kampher verfchwunden, und das Waffer des Glafes, das den Geruch deffelben angenommen hatte, trieb das Waffer auf einem befeuchteten Teller lebhaft zurück. Aber weder im Glafe noch in der Flafche fand fich das mindefte, was einem Oehle glich. Auf diefe Art läfst fich mit der Zeit fo viel Kampher als man will in demfelben Waffer auflöfen, da, nach Maafsgabe, als das Waffer fich damit fättigt, die Luft, welche über der Oberfläche des Waffers im Glafe fteht, ihn dem Waffer wieder entzieht, obgleich auch die Luft fähig ift, fich mit ihm zu fättigen, wie der folgende Verfuch zeigt.

Digitized by Google

Ich hatte zu gleicher Zeit in eine ähnliche aufrecht ſtehende Flaſche ein ziemlich groſses Stück Kampher auf das Waſſer geworfen, die Flaſche aber zugepfropft. Sie wurde mehrmahls ſtark geſchüttelt, und doch hatte ſich am Ende nur ein ſehr kleiner Theil des Kamphers aufgelöſt; die Bewegung des Waſſers hörte in dieſer Flaſche nach einiger Zeit völlig auf, dagegen in der erſten nicht eher, als bis er vollkommen aufgelöſt war. Auch in dieſem Verſuche bildete ſich nicht mehr Oehl als im vorigen.

Der erſte dieſer Verſuche beweiſt augenſcheinlich, (was auch ſchon bekannt war,) daſs der Kampher nicht bloſs zur Oberfläche, ſondern zur ganzen Maſſe des Waſſers Verwandtſchaft hat. Daſs deſſen ungeachtet der Kampher viel ſchneller verſchwindet, wenn er ſich auf der Oberfläche, als im Innern des Waſſers befindet, ſchreibe ich nicht einer gröſsern Verwandtſchaft deſſelben zur Oberfläche als zur ganzen Maſſe des Waſſers, ſondern dem Umſtande zu, daſs das elaſtiſche Fluidum, welches die Urſache der Bewegungen des Kamphers auf dem Waſſer iſt, ſich im Waſſer weder bilden noch entwickeln kann, ſich aber in der Luft und in einem leeren Raume ſehr leicht auf Koſten des Kamphers und des Wärmeſtoffs der umgebenden Körper erzeugt, und daſs dann das Waſſer dieſes Fluidum ſehr viel leichter, als vom Kampher in Maſſe auflöſt.

Man ſehe S. 154, Anmerk., und die Bemerk. S. 171. *d. H.*

Digitized by Google

*Verſuch* 13. Herr Carradori behauptet, daſs ſich der Kampher auf einer ſehr kleinen Fläche Waſſer nicht bewegt. [S. 157.] Aber das iſt ein Irrthum, und man ſieht nicht ab, wie es ſelbſt aus ſeinen Grundſätzen und aus ſeiner Erklärung folgen ſollte. Hier der Beweis des Gegentheils. Nachdem ich das Innere mehrerer ſehr engen Haarröhrchen ſorgfältig mit Fäden, die ich hindurch zog, gereinigt hatte, brachte ich Stückchen Kampher hinein, die ſo klein waren, daſs ſie ſich in ihnen frei bewegten. Dann ſteckte ich das eine Ende in Waſſer. Das Waſſer ſtieg in die Höhe, und als es den Kampher erreichte, ſah ich vermittelſt einer Loupe ihn ſich ſehr ſchnell bewegen, in dieſem *ſehr beſchränkten* Raume.

*Bemerkungen* Carradori's. Daſs der Kampher ſich ſtärker oder ſchwächer bewegt, je nachdem er über die Oberfläche des Waſſers mehr oder weniger verbreitet iſt, zeigt der folgende Verſuch. Ich hatte eine cylindriſche Flaſche mit engem langen Halſe voll Waſſer gegoſſen, und warf einige Krümelchen Kampher hinein. Sie liefen nicht hierhin und dorthin, wie ſie es gewöhnlich auf der Oberfläche des Waſſers thun, ſondern, nachdem ſie ſich etwas umher bewegt hatten, vereinigten ſie ſich, und blieben nun in dieſer Lage. Die Oberfläche des Waſſers hatte ungefähr 3 Linien im Durchmeſſer. Ich ſog darauf durch einen Strohhalm, ohne den Kampher zu berühren, etwa die Hälfte des Waſſers heraus. Die Oberfläche hatte nun 2 Zoll im Durchmeſſer, und auf dieſer gröſsern Waſſerfläche ſchien der Kampher

Digitized by Google

wie neu belebt, und ſeine Bewegungen waren ohne Verhältniſs gröſser.

Wenige Krümel Kampher bewegen ſich auf Waſſer in einem Glaſe ſehr lebhaft, bis ſie verzehrt ſind. Wirft man ſie aber in Menge auf das Waſſer, ſo bewegen ſie ſich weit ſchwächer oder gar nicht, und das, weil dann die Oberfläche des Waſſers mit dem Oehl des Kamphers, wovon mehr hinzu kömmt, als verdunſten kann, fortdauernd geſättigt bleibt. Auf einer groſsen Waſſerfläche würden dagegen auch ſie in ihrer Bewegung nicht geſchwächt worden ſeyn.

*Verſuch* 14. Ich habe eine Reihe von Verſuchen angeſtellt, welche beweiſen, daſs faſt alle Flüſſigkeiten fähig ſind, eine die andere zurück zu ſtoſsen oder von ihr zurück geſtoſsen zu werden. Ich führe hier nur die hauptſächlichſten Reſultate derſelben an. Die Flüſſigkeiten, welche in der folgenden Liſte genannt ſind, treiben alle, welche unter ihnen ſtehn, zurück, und werden von allen zurück getrieben, die ihnen voran gehn. Die, welche in Einer Zeile ſtehen, zeigen gleiche Kraft und ſtiegen nicht eine über die andere, wie z. B. Baumöhl, Mohn- oder Nelkenöhl, und zwei Arten Nuſsöhl; aber auch ſie treiben alle tiefer ſtehende zurück, und werden von den über ſie ſtehenden vertrieben. Unter *Zurücktreiben* verſtehe ich aber folgendes: Ueberzieht man eine Glasplatte oder den Boden eines Tellers mit einer dieſer Flüſſigkeiten, und bringt einen Tropfen irgend einer der höher ſtehenden Flüſſigkeiten darauf, ſo verbreitet dieſer Tropfen ſich über die Fläche des Gla-

Digitized by Google

ſes oder des Tellers, und die andre weicht zurück, wird zurück getrieben, wie das Waſſer, womit man einen Teller befeuchtet hat, von einem Tropfen Oehl.

| Von | werden zurück getrieben |
|---|---|
| Aether | Alkohol |
| Alkohol | Weſentliches Pfeffermünzöhl |
| Pfeffermünzöhl | Bergamottöhl (ätheriſches) |
| Bergamottöhl | Das ätheriſche Oehl des *Origanum* |
| Origanumöhl | Oehl der Saturey (*Satureja hortenſis*) |
| Satureyöhl | Mohnöhl, Baumöhl, Nuſsöhl und wahrſcheinlich alle fette Oehle |
| Die fetten Oehle und eine Menge andrer Subſtanzen *) | Reines Waſſer |
| Reines Waſſer | Eine groſse Menge Auflöſungen erdiger, alkalin. u. metalliſcher Salze, z. B. Alaunauflöſung |
| Alaunauflöſung | Auflöſung von Eiſenvitriol |
| Eiſenvitriolauflöſ. | Auflöſung von Kupfervitriol |
| Kupfervitriolauflöſ. | Auflöſung von Glauberſalz |
| Glauberſalzauflöſ. | Auflöſung von Salpeter |
| Salpeterauflöſ. | Auflöſung von Kochſalz<br>Auflöſung von Zinkvitriol |
| Kochſalzauflöſ.<br>Zinkvitriolauflöſ. | Auflöſung von Salmiak **) |

*) Man vergl. meine zweite Abhandl. *Prevoſt.*

**) Auch ſtöſst *Alkohol* die *Aetzlauge* zurück; *kohlenſaures Kali* und *Gummiwaſſer* vertreiben reines *Waſſer*; und *Seifenwaſſer* ſtöſst reines Waſſer und mehrere fixe Oehle zurück. *Prevoſt.*

Digitized by Google

Die Eigenſchaft, einander zurück zu treiben, kömmt nicht den erdigen, alkaliniſchen und metalliſchen Salzen ſelbſt, ſondern nur ihren Auflöſungen zu. So z. B. ſtöſst ein Stück Alaun - oder Kupfervitriol keinesweges das Salzwaſſer zurück, wenn man es auf daſſelbe legt.

Einige dieſer Verſuche ſcheinen für die Erklärung zu ſprechen, welche Carradori für das Zurückweichen des Waſſers auf einem befeuchteten Teller, vor andern Körpern, giebt; ſie ſind indeſs der Erklärung, welche ich ſelbſt gegeben habe, nicht weniger günſtig. Folgende Verſuche laſſen ſich, wie es mir ſcheint, nicht ſo leicht aus ſeiner Erklärung ableiten.

*Verſuch* 15. Ich lieſs einen Block *Alaun* ſo ebnen, daſs er eine Art von Tiſch, 5 bis 7 Zoll ins Quadrat, bildete, lieſs ihn reinigen und horizontal ſtellen, goſs bei jedem Verſuche von neuem etwas reines Waſſer darauf, und unterſuchte nun, welche Flüſſigkeiten Waſſer auf dieſer Alaunebene zum Weichen bringen würden. Folgende Stoffe trieben das Waſſer gerade ſo zurück, als auf dem Teller:

Aether, Alkohol, ein Stück Kampher, Bergamottöhl, Eſſigſäure, käufliche rauchende Salzſäure, gewöhnliches Scheidewaſſer, flüſſiges Ammoniak, Nuſs- und Baumöhl.

Alle dieſe Flüſſigkeiten äuſserten dieſelbe Wirkung gegen das Waſſer auf einem Tiſche aus präparirter *Erde* einer Fayancefabrik. Unter an-

Digitized by Google

dern verhält sich auf ihm der Alkohol gerade so wie auf Glas oder auf dem Teller. Und doch kann man sich leicht überzeugen, dafs der Alkohol zu dieser Erde keine so grofse Verwandtschaft oder Anziehung der Oberfläche hat, als das Wasser.

*Versuch* 16. Auch auf einer eingetrockneten Auflösung von *Gummi* in Aetzlauge, trieben Aether, Alkohol und Bergamottöhl das Wasser zurück.

*Versuch* 17. Ich habe diese Versuche auch auf *Eis* wiederhohlt. Ein Tropfen Bergamottöhl verbreitet sich dabei in einen sehr niedlichen Stern, der aus Veräftelungen, wie ein Medusenkopf, besteht. Aether, Alkohol und Essigsäure machen die Eisscheibe, wenn sie nur 2 bis 3 Linien dick ist, knistern (*pétiller ou craquer*), und um den Tropfen bildet sich eine Undulation, welche in einer Menge concentrischer dünner und an einander gedrängter Kreise besteht, die sich immer mehr erweitern, in Maafsgabe als neue entstehn, nach Art der Kreise, welche ein Stein erregt, den man in Wasser wirft, nur mit dem Unterschiede, dafs ihrer verhältnifsmäfsig mehrere sind. Diese letzten Versuche gelingen gleichmäfsig auf ganz trocknem Eise bei einer Temperatur von — 2° R., und auf feuchtem Eise bei + 2° R. Wärme.

Ich habe diese Versuche auf mehrerlei Weise abgeändert, und immer haben mir die Resul-

Digitized by Google

tate bewiesen, dafs das Zurückweichen des Wassers nicht durch eine gröfsere Verwandtschaft der öhligen oder riechenden Körper zum Glase oder zu dem Teller bewirkt wird. Ich übergehe mehrere, welche in der Abhandlung beschrieben werden, von der dieses nur ein Auszug ist, (S. 158, Anm.,) und begnüge mich, als sehr merkwürdig in seinem Detail den Versuch zu empfehlen, wenn man Glas mit einer Lage Gummiwasser bedeckt, und auf dieses einen Tropfen Alkohol oder Aether bringt. Noch mufs ich anführen, dafs ein Glasstab, den man in Oehl getaucht und mehrmahls abgewischt hat, das Wasser auf dem feuchten Teller stark zurück treibt. *) Ich überlasse es nun den Naturforschern, welche sich die Mühe geben wollen, diese Versuche mit einiger Sorgfalt zu wiederhohlen, zu beurtheilen, ob sie der Meinung des Dr. Carradori günstig sind.

Es findet sich gegen diese Meinung ein sehr treffender Einwurf. Bei recht trockner Luft, und auf recht trocknem und reinem Glase, verbreitet sich ein Tropfen Oehl, Aether, Alkohol, u. s. f., nicht; er bleibt darauf mehr oder weniger convex, nach Verschiedenheit seiner Natur. Haucht man aber auf das Glas ein wenig Feuchtigkeit, so verbreitet er sich über dasselbe sogleich. Warum wartet denn diese Verwandtschaft des Oehls mit

*) Man vergl. S. 150. d. H.

der Oberfläche des Glafes oder des Tellers die Gegenwart des Waffers ab, bevor fie fich äufsert?

---

## 5.

## *Bemerkungen über die vorgebliche Flächenanziehung zwifchen Oehl und Waffer,*

von

Difpan,
Profeffor der Chemie zu Toulouſe. *)

Man kennt allgemein das fonderbare Phänomen, dafs ein beträchtliches Farbenfpiel (*irifation*) auf der Oberfläche des Waffers entfteht, wenn man einen Tropfen Oehl darauf fallen läfst. Ich laffe mich nicht auf die vielen Erklärungen, welche man für diefe Thatfache gegeben hat, ein; es fcheint mir, dafs man fie allgemein allzu weit gefucht hat, und dafs dabei gar nichts Chemifches im Spiele ift.

Ein Tropfen Oehl, der auf eine ruhige Waffer-fläche fällt, ift eine Kugel, die aus höchft beweglichen kleinen Theilchen befteht, und fpecififch leichter als das Waffer ift. Sie mufs defshalb geneigt feyn, fich über die Oberfläche des Waffers

*) *Annales de Chimie*, t. 57, (Jan. 1806,) p. 14. d. H.

fers als eine ausnehmend dünne Lage zu verbreiten. Im Augenblicke, wenn sie auffällt, treibt sie eine Masse Wasser, die ihrer bewegenden Kraft entspricht, aus der Stelle; aber bald hebt die Gegenwirkung des Wassers den Tropfen wieder empor, und da dann die Oehltheilchen kein Hinderniss finden, gleiten sie bei ihrer grossen Beweglichkeit über einander weg, und verbreiten sich rings umher, bis sie eine sehr dünne Schicht über dem Wasser bilden.

Aber je weiter das Oehl sich auf diese Art verbreitet, desto mehr Reibung leidet es vom Wasser, und dieses macht, dass endlich die Cohäsion überwiegend wird, welche gleich anfangs durch die Reaction des Wassers überwunden wurde. *) Die Oehltheilchen nähern sich daher einander anfangs in dem Umfange des Raums, den sie einnehmen. Untersucht man den äussern Umfang in den Augenblicken, wenn das Oehl auf-

*) Herr Difpan schreibt hier, wie schon zuvor, der Reaction des Wassers zu, was ihr nicht zukömmt, scheint auch über den Kampf der verschiedenen Kräfte, welche bei dieser Erscheinung im Spiele sind, der Schwere des Oehls und des Wassers, dem Grade ihrer Flüssigkeit, der Cohäsion der Oehltheile und ihrer Adhäsion zum Wasser, sich keine treffende Begriffe zu machen. Doch billig überlasse ich es dem Leser selbst, seine Schlüsse zu berichtigen, und seine Einwürfe zu beantworten. *d. H.*



Digitized by Google

hört, ſich auszudehnen, ſo bemerkt man, daſs er aus einer Kette kleiner linſenförmiger Oehltröpfchen beſteht. Bald nachher trennt ſich die ganze Oehlfläche an unendlich viel Stellen, und das Oehl tritt in eine Menge ähnlicher kleiner linſenförmiger Maſſen zuſammen, von denen die gröſsten allmählig zuſammen flieſsen, ſo weit das ihre Nähe erlaubt, und von denen die kleinſten in unendlicher Zahl iſolirt zurück bleiben; und dann bleibt alles in Ruhe.

Man ſieht, wie es mir ſcheint, in dieſem Verſuche nichts, was die Annahme einer Flächenverwandtſchaft zwiſchen dem Waſſer und dem Oehle rechtfertigte, die man erdacht hat, um ihn zu erklären. Wäre eine ſolche Verwandtſchaft wirklich vorhanden, ſo müſsten Oehl und Waſſer ſich Fläche an Fläche legen; im Gegentheile aber hört die Erſcheinung mit einer Trennung auf. Alles kömmt auf eine Theilung des Tropfens in eine unendliche Menge anderer heraus. Die Cohäſion (*l'affinité d'aggrégation*) weicht zuerſt der Reaction des Waſſers, und wenn dieſer Genüge geſchehen iſt, nimmt ſie ihr Recht wieder ein. Das iſt alles, was ich in dem Phänomene ſehe.

Daſs ein zweiter Tropfen Oehl, den man hinzu bringt, nachdem die Wirkung des erſten vorbei iſt, an dem Orte unbewegt bleibt, wo er auffällt, bleibt zwar noch zu erklären; liegt hiervon aber nicht die Urſache in dem Widerſtande, den die vielen kleinen Oehltröpfchen, die

Digitized by Google

auf der Wasserfläche zerstreut sind, der Verbreitung desselben leisten? Diese kleinen Tröpfchen verhalten sich wie fremde Körper, und erfordern eine gewisse Kraft, um in Bewegung gesetzt zu werden. Man sieht leicht ein, dass, wenn diese Trägheit auch nur der Reaction des Wassers gegen den Tropfen gleich ist, dieses hinreicht, dass der Tropfen durch seine eigne Cohäsion zurück gehalten werde.

Ich bin um so mehr geneigt, diese Erklärung anzunehmen, da es nicht allgemein richtig ist, dass ein zweiter Tropfen sich auf Wasser nicht verbreiten könne, über das schon ein Tropfen sich ausgedehnt hat. Ich nahm vermittelst eines Haars einen sehr kleinen Oehltropfen; er erzeugte auf dem Wasser das gewöhnliche Farbenspiel (*irisation*); ein zweiter erregte es aufs neue; und dann wiederum ein dritter Tropfen, den ich aus einem silbernen Löffel fallen liefs. Aber noch ein Tropfen aus dem Löffel blieb ohne Wirkung. Man sieht, dass zuletzt der zu überwindende Widerstand zu beträchtlich war, indefs er bei dem vorhergehenden Tropfen sich kaum noch zeigte.

Endlich hier noch eine andere Bemerkung, welche mir dieses Raisonnement zu bestätigen scheint. Sie betrifft die farbigen concentrischen Kreise oder Ringe, die bei diesem Versuche entstehn. Diese Kreise folgen, wie man weifs, einer auf den andern sehr schnell, und doch auf eine sehr nette und sehr bestimmte Weise. Das Gelb nimmt

immer den äufsern, und das Violett den innern Theil deſſelben ein. Dieſe Abſtufung, welche für alle Ringe dieſelbe iſt, zeigt, wie es mir ſcheint, daſs ſie abwechſelnd dicker und dünner ſind, und daſs folglich das Oehl ſich vom Tropfen wie durch Oſcillationen trennt. Dieſes ſtimmt ſehr gut zu der Erklärung des Phänomens, welches ich gegeben habe. Denn beruht es auf dem Kampfe der Reaction des Waſſers mit der Cohäſion der Oehltheilchen unter einander, ſo iſt es ſehr begreiflich, daſs abwechſelnd die eine und die andre die Oberhand hat, bis ſie ſich beiderſeits ſo geſchwächt haben, daſs alles zur Ruhe kömmt. So kömmt ein Körper, der auf dem Waſſer ſchwimmt, wenn man ihn untertaucht, erſt nach einigen Schwankungen in Ruhe.

Ich weiſs nicht, was man zu dieſer Erklärung denken wird; doch ſcheint es mir noch mehr Schwierigkeit zu haben, zur Erklärung dieſer Thatſachen die Hypotheſen, welche man vorgetragen hat, zuzulaſſen.

Digitized by Google

## II.

## NACHRICHTEN

*über die beiden neuesten Meteorsteine, welche am 15ten März 1806 im ehemahligen Languedoc, (Departement du Gard,) herab gefallen sind.*

---

1. *Bericht von dem Herabfallen zweier Aerolithe, von den* HH. Pagès, *Doct. Med., und* Dhombres-Firmas, *Grundeigenthümer, Mitgliedern der Akad. des Gard-Dep.* *)

Am 15ten März 1806, um $5\frac{1}{2}$ Uhr Abends, hörte man zu *Alais* **) zwei Detonationen, die zweite einige Secunden nach der ersten, welche jeder gleich anfangs für zwei Kanonenschüsse hielt. Es folgte darauf ein Rollen, das 10 bis 12 Minuten lang anhielt. Am Morgen waren einige Tropfen Regen gefallen. Das Barometer, das am 14ten Morgens auf 27″ 8‴,9 stand, war bis zum 15ten Morgens allmählig auf 27″ 6‴,2 herab gesunken, und zu Mittag

*) *Journal de Physique*, t. 62, p. 440. *d. H.*

**) Einer ziemlich bedeutenden Stadt in den Sevennen, im ehemahligen Languedoc, ungefähr 5 geogr. Meilen nordwestlich von Nismes. *d. H.*

Digitized by Google

wieder um o''',88 geſtiegen. Um dieſe Zeit hatte ſich der Himmel aufgehellt; am Nachmittage bedeckten einzelne Wolken die Sonne von Zeit zu Zeit. Das Thermometer ſtand, als es am höchſten war, auf 10° R. Nach den beiden Detonationen war der Himmel mehr wolkig und bedeckt.

Wir hörten, daſs zwei Aerolithe, zu *Saint-Etienne de Lolm* und zu *Valence*, herab gefallen ſeyen. Beides ſind Dörfer, welche zum erſten Arrondiſſement des Gard-Departements gehören, und liegen, das erſte ungefähr 3, das zweite $4\frac{1}{2}$ Lieues von Alais. An der Möglichkeit der Sache ſelbſt iſt jetzt kein Zweifel mehr; überzeugt indeſs, daſs neue Thatſachen für die Phyſiker nicht anders als intereſſant ſeyn können, eilten wir nach dieſen Orten, um von den Einwohnern, welche Augenzeugen geweſen waren, genauere Nachrichten einzuziehen. Das völlige Zuſammenſtimmen in ihren Erzählungen von den Umſtänden, unter welchen die Steine herab gefallen waren, würde allein hinreichen, alle Zweifel zu zerſtreuen, wenn es deren noch gäbe.

*Aerolith von Saint-Etienne de Lolm.* Die beiden Penarier, Vater und Sohn, Cultivateurs, befanden ſich auſserhalb des Dorfs. Sie hörten zwei Detonationen, denen kein Blitz vorher ging, und hielten ſie für zwei Kanonenſchüſſe, welche in der Gegend von *Saint-Hippolyte-le-Fort* abgefeuert würden. Das darauf folgende Rollen, wel-

Digitized by Google

ches ihnen am Himmel eine krumme Linie in der Richtung von Abend gegen Mittag, und von Mittag gegen Morgen zu durchlaufen schien, belehrte sie eines andern, und zog ihre Blicke nach den Wolken. Dem Rollen folgte eine besondre Art von Zischen (*sifflement*), und sie erblickten einen schwarzen Körper, der zu den Wolken heraus kam, sich von Norden her schief zu ihnen herab bewegte, über ihrem Kopfe fortging, in ein Kornfeld unterhalb des Dorfes fiel, und ein ziemlich starkes Getöse machte, indem er zersprang (*en éclatant*). Sie und mehrere der erschrockenen Einwohner gingen sogleich hin, um ihn aufzusuchen. Er hatte die Erde etwa 4 Zoll tief ausgehöhlt. Ein Felsen, der in dieser Tiefe lag, hatte ihn in mehrere Stücke zerbrochen, deren mehrere, noch heifs, in 8 Schritt Abstand aufgelesen wurden. In der Aushöhlung, welche ungefähr 1 Fufs im Durchmesser hatte, fanden sich damahls schwarze Spuren, die indefs ein Regen, der den zweiten Tag darauf fiel, verlöschte. Die meisten Bruchstücke wiegen 3 bis $4\frac{1}{2}$ Loth; ein einziges, welches Hr. Penarier besitzt, hat ein Gewicht von $\frac{5}{4}$ Pfund, (556 Grammes.) Das Gewicht des ganzen Steins schätzten sie auf ungefähr 8 Pfund. Die Gestalt desselben war, so weit sich nach den gröfsten Bruchstücken schliefsen liefs, unregelmäfsig und eckig. Er ist innerlich schwarz, wie auch seine Oberfläche, welche die Wirkung des Feuers erduldet zu haben scheint.

Digitized by Google

*Aerolith von Valence.* Augenzeugen des Herabfallens des zweiten Aerolithen, der zu derſelben Zeit bei Valence herab kam, ſind geweſen: die Herren Reboul und ſein Sohn, Mazel und Esperaudieu, Domeſtiken des Beſitzers. Sie waren gerade mit der Feldarbeit beſchäftigt, als die Detonationen und das darauf folgende Rollen ihre Aufmerkſamkeit auf ſich zog. Das Rollen war kaum zu Ende, als aufs neue ihre Augen nach dem Himmel durch einen Schall gezogen wurden, der, wie ſie ſagten, dem ganz ähnlich war, welchen eine eiſerne Rolle an einem Ziehbrunnen macht, wenn man den Eimer mit dem Stricke ſchnell herab läſst. Sie erblickten einen ſchwarzen Körper, der in ſchiefer Linie ebenfalls von Norden herab kam, und mitten zwiſchen ſie fiel, ungefähr 15 Schritt von Reboul. Sie liefen alle vier auf den Ort zu, wo der Körper hingefallen war, und fanden ihn halb in der Erde ſtecken, noch heiſs, und nur in 3 Stücke zerriſſen. Dieſer Meteorſtein hatte ungefähr die Geſtalt eines Würfels, war ſo groſs wie der Kopf eines kleinen Kindes, und wog ungefähr 4 Pfund. Die drei Stücke wurden zertheilt; jeder wollte davon haben, und nur mit Mühe konnten wir uns einige verſchaffen.

Die Stückchen dieſes letztern Steins blieben an einem Magnete hängen, und wirkten ziemlich ſtark auf die Nadel einer kleinen Bouſſole, die wir auf das Land mitgenommen hatten. Am

Stahl ſchlagen ſie kein Feuer. Im Waſſer zergehen ſie wie Thon, und es entbinden ſich dabei kleine Blaſen Gas, das wir unterſuchen wollen. Dies ſind die kleinen Verſuche, welche wir an Ort und Stelle anſtellen konnten; wir haben die Abſicht, darüber eine umſtändlichere Arbeit zu unternehmen. Inzwiſchen glauben wir noch bemerken zu müſſen, daſs kein leuchtendes Meteor das Herabfallen dieſer Steine begleitet hat, und daſs ſchon dieſes, vereint mit ihrer Farbe und Härte, zeigt, daſs ſie von allen anderwärts herab gefallenen Steinen verſchieden ſind.

---

2. *Auszug aus dem Berichte des Friedensrichters des Cantons von Vezenobres, erſtes Arrondiſſement des Gard-Departements, von einem zu Valence am 15ten März 1806 herab gefallenen Steine.* *)

Den 19. Apr. 1806.

Die Nachrichten, welche ich über die Aerolithe eingezogen habe, ſind folgende:

1°. Zu *Valence* hörte man am 15ten März 1806, gegen 5 Uhr Abends, einen groſsen Knall wie einen Kanonenſchuſs, dem ein furchtbares donnerähnliches Rollen voran gegangen war, und unmittelbar darauf [fiel] eine Maſſe, die ungefähr

*) *Annales de Chimie*, Juil. 1806, p. 35. *d. H.*

Digitized by Google

4 Pfund wiegen mochte, herab, zerbrach einen Aſt eines Feigenbaums, und machte in die Erde ein Loch, das ungefähr einen Viertelfuſs tief war. Man hat bemerkt, daſs der Donner, welcher der Vorläufer dieſes Aerolithen war, von der Mittagsſeite herkam, und nach Norden ging, und daſs die Sonne mit keiner Wolke bedeckt war, doch waren Wolken in der Luft.

2°. Was den Aerolithen betrifft, der in den Bezirk von *Saint-Etienne* herab gefallen iſt, ſo geſchah das an demſelben Tage, zu derſelben Stunde, mit dem Unterſchiede, daſs die Sonne durch Wolken bedeckt war, und daſs man hier zwei Schüſſe, wie zwei Kanonenſchüſſe, hörte, und Rollen (*des roulemens*), das vom Abend kam, und erſt nach Morgen, dann nach Norden ging, welches Rollen (*roulemens*) ſchwächer war, da es anfing, als gegen das Ende, da es furchtbar (*épouvantable*) wurde. Darauf ſah man in der Luft einen Rauch, und man wurde in ziemlicher Höhe eine Maſſe von der Materie anſichtig, wovon ich hier ein Stück beilege. Man hat geurtheilt, daſs dieſe Maſſe 8 bis 9 Pfund wiegen möge, daſs ſie heiſs war, und daſs ſie erweichte Theile (*des parties ramolies*) gehabt habe.

Certificirt gleichlautend.

---

Digitized by Google

## 3. *Analyse eines Aeroliths, welcher [zu Valence] im Arrondissement von Alais am 15ten März 1806 herab gefallen ist, von* Thenard *in Paris.* *)

Nach dem Berichte, welchen der Friedensrichter des Cantons von Vezenobres an den Minister des Innern eingeschickt hat, und nach den Nachrichten, welche die Herren Dhombres-Firmas und der Dr. Pagès, Mitglieder der Akademie des Gard-Departements, Herrn Biot mitgetheilt haben, fiel dieser Stein mit einem grossen Getöse herab, nach Art aller Steine, die man bis jetzt irgendwo hat aus der Luft fallen sehen. Er hat aber nichts weniger als einerlei physikalische Eigenschaften mit ihnen.

Er hat so ganz das Ansehen einer Art von Steinkohle, dass mehrere sich kaum überreden konnten, er sey keine Steinkohle, und dass einige Einwohner von Valence Stücke davon zu verbrennen versuchten. Er ist schwarz und besteht aus Blättchen (*lames*), von denen die meisten nur wenig an einander adhäriren, und deren jedes einzelne sehr zerreiblich ist. Auf dem Papiere läfst er einen Strich, welcher einige Aehnlichkeit mit dem des Reifsbleies hat.

Diese Eigenthümlichkeiten bestimmten mich, ein Stück des Steins, welches Herr Biot die Gü-

*) *Eben daf.*, p. 103, und im Auszuge im *Journ. de Phyf.*, t. 63, p. 56. *d. H.*

Digitized by Google

te hatte mir zu geben, der chemiſchen Analyſe zu unterwerfen. Das ſpecifiſche Gewicht deſſelben war 1,94. Viele kleine Körnchen dieſes Steins wurden vom Magnete angezogen.

Als der Stein unter freiem Zutritte der Luft erhitzt wurde, veränderte ſich die Farbe deſſelben ſchnell aus Schwarz in Rothi; dabei verlor er faſt nichts an Gewicht. Als ich ihn dagegen in einer kleinen Retorte calcinirte, deren Hals mit Queckſilber geſperrt war, blieb er ſchwarz, verlor 17 Procent (?) an Gewicht, und gab ungefähr 1 Kubikzoll kohlenſaures Gas, während die Hitze ſo vermehrt wurde, daſs die Retorte roth glühte. Borax, mit dem er geſchmelzt wurde, färbte er gelblich-grün.

Da ich aus dieſen Verſuchen ſchlieſsen muſste, daſs der Stein viel Eiſen und wenig Kohlenſtoff enthalte, und die geringe Menge, die ich beſaſs, mir nicht erlaubte, andre Verſuche anzuſtellen, um den directeſten Gang der Analyſe aufzufinden, ſo behandelte ich ihn folgender Maſsen:

Ich lieſs Salzſäure in Ueberfluſs über 10 Grammes in einer Phiole eine halbe Stunde lang kochen; während dieſer Zeit entbanden ſich nur einige Blaſen *Schwefelwaſſerſtoffgas*. Ich filtrirte darauf und wuſch den unaufgelöſten Rückſtand, der auf dem Filtrum blieb, mit vieler Sorgfalt. Er war ſchwarz, änderte beim Trocknen in einem verſchloſsnen Gefäſse ſeine Farbe nicht, und wog 2,35 Grammes.

Als ich ihn in einem Tiegel roth glühte,

Digitized by Google

wurde dieſer Rückſtand weiſs, und wog nur noch 2,1 Grammes; und dieſe waren nichts als reine *Kieſelerde*. Die verſchwundnen 0,25 Grammes konnten nichts als *Kohlenſtoff* ſeyn. Um indeſs hierüber jeden Zweifel zu heben, verſchaffte ich mir noch 1 Gramme von ſolchem ſchwarzen Rückſtande, vermiſchte damit rothes Queckſilberoxyd, und erhitzte es in einer mit Queckſilber geſperrten Retorte. Dabei ging ſo viel kohlenſaures Gas über, daſs der Kohlenſtoff deſſelben ungefähr 0,1 Gramme betrug.

Die ſalzſaure Auflöſung war von gelber Farbe. Ich trieb durch Verdampfung die überflüſſige Säure fort, und tröpfelte einen Ueberſchuſs von Ammoniak hinzu, das einen ſehr anſehnlichen röthlich-gelben Niederſchlag bewirkte. Nun filtrirte ich, wuſch das, was im Filtrum blieb, und unterſuchte erſt die Flüſſigkeit, dann den Niederſchlag.

Die Flüſſigkeit war bläulich, welches auf Gegenwart von Nickel ſchlieſsen lieſs. Um ihn zu ſcheiden, ſetzte ich Schwefelwaſſerſtoff in Ueberſchuſs zu, und plötzlich bildeten ſich ſchwarze Flocken, die ich mit groſser Vorſicht auffammelte, und die mit Salpeterſäure behandelt, eine Auflöſung von wahrem ſalpeterſauren *Nickel* gaben, die mir höchſtens 0,25 Grammes Nickel zu enthalten ſchien. — Nachdem ich mich überzeugt hatte, daſs die Flüſſigkeit nichts metalliſches mehr enthielt, goſs ich eine Auflöſung von Sauerkleeſalz

hinzu; sie wurde erst nach einiger Zeit getrübt, woraus ich schloss, dass sie nur einige Spuren von *Kalk* enthielt. Darauf setzte ich kaustisches Kali zu; es schied 0,9 Grammes *Magnesia* ab, die ich in schwefelsaure Magnesia verwandelt habe.

Den röthlich-gelben Niederschlag durch Ammoniak übergoss ich mit Salpetersäure; er löste sich darin vollständig auf. Die Auflösung wurde fast bis zur Trocknifs abgedampft, mit Wasser digerirt, und filtrirt. Auf diese Art erhielt ich eine Flüssigkeit, welche beinahe 0,2 Gramme *Manganesoxyd* enthielt; es wurde durch blausaures Kali daraus niedergeschlagen, *) und war weder mit Ei-

*) Schlägt man das Manganes aus einer seiner Auflösungen mit Ammoniak nieder, so bleibt immer mehr oder weniger Maganesoxyd in der Flüssigkeit, weil sich ein dreifaches, durch Ammoniak unzersetzbares Salz bildet. Enthält die Flüssigkeit die doppelte Menge von Säure, welche zur Auflösung des Manganesoxyds hinreicht, so giebt Ammoniak in ihr selbst gar keinen Niederschlag. Da nun das Eisen, wenn es sich im Zustande des rothen Oxyds befindet, durch Ammoniak vollständig niedergeschlagen wird, auch wenn es in einer grofsen Menge überschüssiger Säure aufgelöst ist; so glaubte ich hier ein leichtes Mittel zu haben, das Eisen vom Manganesoxyd zu scheiden. Allein befinden sich Eisenoxyd und Manganesoxyd zugleich in einer Flüssigkeit, so nimmt das durch Ammoniak niedergeschlagne Eisenoxyd immer eine ziemlich bedeutende Menge Manga-

Digitized by Google

ſen, (oder höchſtens mit ſehr wenig,) noch mit *Thonerde* vermiſcht. Auf dem Filtrum fand ich 4,6 Grammes *rothen Eiſenoxyds*, in welchem ſich nur einige Spuren von Manganes und keine Thonerde fand.

Um die Menge des *Schwefels* in dem Meteorſteine zu beſtimmen, habe ich mich des Salpeters bedient. Mit ihm calcinirte ich eine abgewogne Menge des gepulverten Steins, goſs dann Waſſer darauf, ſättigte die Auflöſung mit reiner Salpeterſäure, und ſetzte dann ſalzſauren Baryt zu. Ich erhielt ſo einen Niederſchlag von ſchwefelſaurem Baryt, welchem 0,35 Grammes Schwefel auf 10 Grammes des Steins entſprechen.

Um endlich über die Gegenwart von *Chromium* belehrt zu werden, ſchlug ich den von Herrn Laugier betretnen Weg ein. *) Ich calcinirte den Stein $\frac{1}{2}$ Stunde lang mit kauſtiſchem Kali, laugte die Maſſe aus, und fand in der Lauge ſehr merklich

nesoxyd mit, ſo groſs auch die überſchüſſige Menge von Säure iſt. Ich werde die Verſuche, die ich über dieſen Gegenſtand ſeit langer Zeit gemacht habe, bald bekannt machen. *Thenard.*

*) Das chromiumſaure Kali, welches beim Calciniren des Steins mit Salpeter entſteht, iſt unter der groſsen Maſſe von ſchwefelſaurem Kali, das ſich bei dieſem Prozeſſe bildet, in zu geringer Menge vorhanden, als daſs es ſich erkennen lieſse.

*Thenard.*

Digitized by Google

chromiumsaures Kali. Ich schätze die Menge des Chromiums auf höchstens 0,01 der ganzen Masse.

Es war nun nichts mehr übrig, als den Zustand zu bestimmen, worin sich die Metalle in diesem Meteorsteine finden. Ich behandelte zu dem Ende eine Portion des Steins mit Salzsäure; es fand kein merkliches Aufbrausen Statt; dessen ungeachtet gab Ammoniak einen stark grünen Niederschlag. Das Eisen scheint folglich in dem Steine als schwarzes Oxyd vorhanden zu seyn. *) Wahrscheinlich befinden

*) Oder vielmehr in zweierlei Gestalt: in der erdigen Masse als schwarzes Oxyd; in den eingesprengten Eisen- und Schwefelkiestheilchen als reguliniſches Metall. So kömmt nach den genauen und musterhaften Untersuchungen von Proust, Howard und Klaproth, welche die einzeln unterscheidbaren Theilchen einzeln zerlegt haben, (was bei diesem Meteorsteine von Valence weder von Thenard noch von Vauquelin geschehn ist,) das Eisen in allen von ihnen behandelten meteorischen Massen vor, und Thenard's Analyse enthält keinen einzigen Grund, zu glauben, dass der Stein von Valence hier eine Ausnahme mache. Wäre gar kein reguliniſches Eisen in diesem Aerolithen gewesen, so hätte er bei der Behandlung mit Salzsäure keine Spur von Schwefelwasserstoffgas hergeben können; Thenard bemerkt aber ausdrücklich, das Blasen Gas aufstiegen, die er für Schwefelwasserstoffgas ausgiebt, die aber eben so gut Wasserstoffgas mit Schwefelwasserstoffgas ver-

finden sich die andern Metalle, das Manganes, der Nickel, das Chromium, darin ebenfalls im Zustande von Oxyden. *)

Aus diesen Versuchen folgt, dass der bei Valence herab gefallene Stein ungefähr aus folgenden Bestandtheilen in 100 Theilen besteht:

vermischt seyn könnten. Im Stein von Benares macht das eingesprengte Eisen nur $\frac{1}{10}$stel der ganzen Masse aus, (*Ann.*, XIII, 304,) und die erdige Masse besteht zu $\frac{1}{4}$ aus Eisenoxyd, (daf., S. 311.) Hätte man ihn daher im Ganzen analysirt, so würde man durch die Analyse auch nur auf die Gegenwart von schwarzem Oxyd und nicht auf die des reguliniſchen Eisens geführt worden seyn. Der Kies war auch in diesem Meteorsteine von Valence *Magnetkies*, nicht Schwefelkies, wie die Erscheinung von Schwefelwasserstoffgas beweist, Prouſt's und Hatchett's lehrreichen Entdeckungen gemäſs, welche man in den folgenden Heften dieser Annalen frei bearbeitet finden wird, da sie mit der Einsicht in die Natur der Meteorsteine im genauesten Zusammenhange stehn. Ist Thenard's Bestimmung der Schwefelmenge, 3,8, richtig, so würde, da der Magnetkies auf 60 Theile Schwefel 100 Theile Eisen enthält, die Menge des reguliniſchen Eisens in dem Magnetkiese allein 6,3 Theile betragen haben. *d. H.*

*) Der mit dem eingesprengten Eisen legirte Nickel ist als Metall in den Meteorsteinen vorhanden. Nach Howard soll auch ihr erdiger Theil Nickel enthalten, Hr. Prouſt hat aber darin kein Nickeloxyd, sondern Manganesoxyd gefunden. *d. H.*



Digitized by Google

| | |
|---|---|
| Kieſelerde | 21 Theile |
| Eiſen als ſchwarzes Oxyd | 40 |
| Nickeloxyd | 2,5 |
| Manganesoxyd | 2 |
| Kohlenſtoff | 2,5 |
| Magneſia | 9 |
| Schwefel | 3,5 |
| Chromium | 1 |
| Waſſer und Verluſt | 18,5 |
| | 100 *) |

Dieſe Beſtandtheile kommen ſehr nahe denen der andern Aerolithe, welche man analyſirt hat. **) Manganes, Nickel, Chromium, Schwefel und Magneſia ſind, wie man ſieht, in dem Steine von Valence ungefähr in derſelben Menge, als in den andern Meteorſteinen vorhanden, nur enthält er etwas weniger Kieſelerde und mehr Eiſen als ſie; man weiſs aber, daſs auch in dieſen das Verhältniſs

*) Die hier richtig hergeſetzten Zahlen ſind in den *Ann. de Chimie* und in dem *Journ. de Phyſ.*, in beiden durch verſchiedne Druckfehler entſtellt. Daſs übrigens Thenard ſich in der Beſtimmung mehrerer dieſer Zahlwerthe geirrt habe, zeigt die folgende Nummer. *d. H.*

**) So z. B. enthielt der von Benares nach Howard's Analyſe 0,46 Kieſelerde, 0,35 Eiſenoxyd, 0,05 Magneſia, 0,02 Nickeloxyd, etwa 0,02 eingeſprengtes nickelhaltiges Eiſen, (*Ann.*, XIII, 312,) und etwas Schwefel- oder vielmehr Magnetkies, (daſ., 309.) *d. H.*

Digitized by Google

der Beſtandtheile variirt. In keinem findet ſich Kalkerde und Thonerde. *)

Der Stein von Valence unterſcheidet ſich von den übrigen Aerolithen alſo nur dadurch, daſs er etwas Kohlenſtoff, und die Metalle wahrſcheinlich im Zuſtande von Oxyden enthält. Sollte ſich dieſe Verſchiedenheit nicht erklären laſſen, wenn man annähme, daſs dieſer Stein bei ſeinem Durchfluge durch die Atmoſphäre keinen ſehr hohen Grad von Hitze ausgehalten habe? eine Annahme, welche um ſo zuläſſiger iſt, da die Kohle in dem Steine ſogleich verbrennt, wenn man ihn calcinirt, und beſonders, da die Kieſelerde, welche er enthält, nicht die Gallertgeſtalt annimmt, wenn man ihn mit Salzſäure behandelt, wie das mit der Kieſelerde der andern Meteorſteine jedes Mahl der Fall iſt; dieſes geſchieht aber nur, wenn die Maſſe wie ein wenig zur Fritte geworden iſt (*legèrement frittée*), weſshalb die andern Meteorſteine, nicht aber der von Valence, wie einen Anfang von Schmelzung erlitten haben müſſen. **)

*) Thonerde nicht, wohl aber Kalkerde in ſehr geringer Menge in mehrern. *d. H.*

**) Daſs nur ihre ſchwarze Kruſte, das Innere aber gar keine Art von Schmelzung erlitten haben könne, zeigt Herr Prouſt in ſeinen künftig mitzutheilenden Unterſuchungen über den Meteorſtein von Sigena ſehr genügend. *d. H.*



Digitized by Google

4. *Auszug aus dem Sitzungs-Protokoll des National-Inſtituts vom 23ſten Junius* 1806. *)

Der Friedensrichter des Cantons von Vezenobres hat Sr. Excellenz, dem Miniſter des Innern, ein Bruchſtück eines Steins überſchickt, welcher zu Valence am 15ten März 1806, gegen 5 Uhr Abends herab gefallen iſt. Dieſem hat er die Nachrichten von den Phänomenen beigefügt, welche das Fallen dieſes Körpers begleiteten, ſo viel er davon erfahren konnte. Die Klaſſe hat den Brief vorleſen hören, in welchem ſie aufgezeichnet ſind.

Die phyſiſchen Eigenſchaften dieſes Aerolithen ſind denen der andern Steine derſelben Art, die man bis jetzt geſehn hat, nicht ähnlich. Er iſt ſchwarz, ſehr zerreiblich, und läſst auf dem Papiere einen ſchwärzlichen Strich, wie ſchwarze Kreide oder Reiſsblei. Durch Reiben nimmt er die Politur der Erdharze an; beim Zerſtoſsen in einem Mörſer plattet er ſich ab, und zertheilt ſich in kleine Blättchen, ſtatt, nach Art der andern Aerolithe, zu einem Pulver zu werden. Endlich verbreitet er im Feuer einen leichten bituminöſen Geruch. Das ſpecifiſche Gewicht deſſelben fand Biot 1,94.

Die Analyſe dieſes Steins, welche wir mit Sorgfalt gemacht haben, fügt nichts zu der hinzu, welche wir von Hrn. Thenard haben. Sie hat

*) *Annal. de Chimie*, Juill. 1806, p. 35. *d. H.*

Digitized by Google

uns indeſs zu einigen Bemerkungen Gelegenheit gegeben, welche wir der Klaſſe mittheilen wollen.

*Erſtens.* Um zu gleicher Zeit die Gegenwart von *Chromium* und von *Kohlenſtoff* in dieſem Aerolithen darzuthun, haben wir 1 Theil deſſelben, mit 2 Theilen Salpeter vermiſcht, in einem chemiſch-pneumatiſchen Apparate erhitzt. Als die Hitze ſtark genug geworden war, entſtand eine leichte Entzündung, und es ſtiegen kohlenſaures Gas und ſalpetrigſaure Dämpfe auf, die beide im Kalkwaſſer verſchluckt wurden. Die Dämpfe hatten einen Geruch, dem ähnlich, der entſteht, wenn man weſentliche Oehle oder Erdharze durch Salpeterſäure entflammt. Es bildeten hierbei 5 Grammes des Aerolithen 1,2 Grammes kohlenſauren Kalks; welches 2,52 Theile Kohlenſtoff in 100 Theilen des Aerolithen anzeigt. Als wir die calcinirte Mengung mit Waſſer auslaugten, erhielten wir das Chromium, deſſen Menge wir indeſs nicht beſtimmt haben.

*Zweitens.* Nachdem wir den Kohlenſtoff, das Chromium und die *Kieſelerde* durch die bekannten Mittel abgeſchieden hatten, *) haben wir aus der ſalzſauren Auflöſung, welche einen groſsen Ueberſchuſs an Säure hatte, das *Eiſen* durch Ammoniak niedergeſchlagen. Ungeachtet der hervor ſtechenden Säure nahm das Eiſen doch faſt den ganzen Gehalt an *Magneſia* mit. Denn als wir

*) Durch Glühen mit Salpeter und Digeriren mit Salzſäure. *d. H.*

Digitized by Google

den Niederſchlag mit Eſſigſäure behandelten, um das Manganesmetall, wenn etwas davon vorhanden war, zu ſcheiden, erhielten wir 0,6 Grammes dieſer Erde. Dieſes beweiſt, daſs das oxydirte Eiſen auf die Magneſia eine mächtige Einwirkung äufsert, welche eine Verbindung beider bewirkt; denn wie bekannt, wird die Magneſia für ſich aus ihren hinlänglich ſauern Auflöſungen durch Ammoniak nicht niedergeſchlagen.

*Drittens.* Als wir der Flüſſigkeit kauſtiſches Kali zuſetzten, um aus ihr alle *Magneſia*, die ſie noch enthalten konnte, niederzuſchlagen, bildete ſich in ſehr geringer Menge ein weiſser Niederſchlag, der ſich beim Schütteln wieder auflöſte, und nur durch Zuſatz einer groſsen Menge von Kali bleibend wurde. Dieſes beweiſt, daſs die Magneſia aus den dreifachen Verbindungen, in welche ſie eingeht, erſt in dem Augenblicke geſchieden wird, wenn das überſchüſſige ſalzſaure Ammoniak vollſtändig zerſetzt iſt. Denn bis dahin verbinden ſich damit alle Theile der Magneſia bald, nachdem ſie niedergeſchlagen worden.

*Viertens.* Die Magneſia, welche wir auf dieſe Art erhielten, war grünlich; eine Farbe, welche von dem *Nickeloxyd* herrührt, das zu gleicher Zeit mit niederfiel, obſchon ſich in der Auflöſung ſehr viel mehr Ammoniak befand, als nöthig war, es aufzulöſen. Kaum blieb in der Flüſſigkeit eine noch wahrnehmbare Menge dieſes Metalles zurück.

Digitized by Google

Wir haben überdies bemerkt, dafs, wenn eine Eisenauflösung, welche *Manganesoxyd* enthält, durch Ammoniak gefällt wird, eine bedeutende Menge Manganes in der Flüssigkeit zurück bleibt, wenn gleich Ammoniak in Ueberschufs hinzu gesetzt wird. Denn sättigt man den Ueberschufs an Ammoniak durch eine Säure, so giebt blausaures Kali damit einen weifsen oder rosafarbenen Niederschlag; ein Beweis, dafs sich auch eine dreifache Verbindung der Säure, und des Ammoniaks mit dem Manganes bildet.

Dieses sind die Bemerkungen, welche wir zu machen Gelegenheit gehabt haben. Sie werden für diejenigen nützlich seyn, welche in der Zukunft Aerolithe analysiren wollen, oder andre Steine, die ähnliche Bestandtheile enthalten.

Es folgt aus den Versuchen des Hrn. Thenard und aus den unsrigen, dafs der in der Gegend von Valence herab gefallene Stein folgende Bestandtheile in 100 Theilen enthält:

| | |
|---|---|
| Eisen im *Minimo* der Oxydirung | 38 Th. *) |
| Kieselerde | 30 **) |
| Magnesia | 14 **) |
| Nickel ungefähr | 2 |

*) Man vergl. S. 200, Anm. *d. H.*

**) Im Gehalt an Kieselerde hätte sich also Thenard um 9 Theile geirrt. Sollte in der Salzsäure, die er über dem Steine kochte, so viel Kieselerde unwahrnehmbar haben können schweben bleiben? Warum er 5 Theile Magnesia zu we-

| | |
|---|---|
| Manganesoxyd ungefähr | 2 |
| Chromoxyd ungefähr | 2 |
| Kohlenſtoff | 2,5 |
| Schwefel in einer nicht beſtimmten Menge | *) |
| zuſammen | 90,5 |

Die 9,5 Theile *Verluſt* ſind dem gröſsten Theile nach der Gegenwart des Waſſers in dem Aerolithe zuzuſchreiben. Denn man erhält einige Tropfen Waſſer, wenn man den Stein in einer Retorte erhitzt.

Geſchrieben in der Klaſſe der phyſikaliſchen und mathematiſchen Wiſſenſchaften des Inſtituts, am 23ſten Junius 1806.

Unterzeichnet: Monge, Fourcroy, Berthollet; Vauquelin, Berichterſtatter.

nig erhalten hat, erhellet aus dem, was Vauquelin anführt. *d. H.*

*) Thenard giebt die Menge des Schwefels, wie wir geſehen haben, zu 3,5 Theilen an. *d. H.*

Digitized by Google

# III.

## VERGLEICHENDE UEBERSICHT

### *der Eigenſchaften der vier, in der rohen Platina neu entdeckten Metalle,*

von

FOURCROY und VAUQUELIN,

(vorgeleſ. im Nation.-Inſtit. am 17ten März 1806.) *)

In unſern beiden Abhandlungen über die Platina, [*Annal.*, XIX, 122 f.;] haben wir in der erſten unter anderm dargethan, daſs der verſchiedenfarbige Sand, welcher der rohen Platina eingemengt iſt, Titanium und Chromium enthält; daſs ſich in dem ſchwarzen Pulver, welches bei der Auflöſung der rohen Platina im Königswaſſer zurück bleibt, ein neues Metall befindet, welches man anfangs *Ptène* und ſeitdem *Osmium* und *Iridium* genannt hat; und daſs es dieſes Metall iſt, welches ſich in gewiſſer Menge auch in den Platinauflöſungen befindet, von welchem die rothe Farbe des Platin-Salmiaks herrührt. In der zweiten haben wir die neuen Eigenſchaften entwickelt, welche wir an dem Osmium gefunden hatten; wir

*) Aus den *Annal. du Muſ. d'Hiſt. natur.*, t. 7, p. 401 f. *d. H.*

waren indefs weit entfernt, zu denken, dafs diefe Eigenfchaften zwei wefentlich verfchiedenen Metallen zukämen, nämlich unferm Osmium und dem Iridium, welches Hr. Tennant feit unfern Arbeiten in demfelben fchwarzen, im Königswaffer unauflöslichen Pulver gefunden hat. *) Eben fo wenig erwarteten wir, dafs Hr. Wollafton fpäter in dem, was das Königswaffer aus der rohen Platina auszieht, noch zwei andre neue Metalle entdecken würde, die in der Auflöfung zurück bleiben, wenn man aus ihr die Platina durch Salmiak niederfchlägt. **)

Es folgt daher aus allen diefen Arbeiten, dafs die rohe Platina, aufser mehrern bekannten Metallen, vier neue wefentlich verfchiedene Metalle enthält, nämlich *Osmium* und *Iridium* in dem fchwarzen Pulver, welches unaufgelöft zurück bleibt, wenn man fie mit Königswaffer digerirt, und *Rhodium* und *Palladium*, die fich zugleich mit der Platina im Königswaffer auflöfen, und daraus durch Salmiak nicht zu fällen find, fo dafs fie in

*) Da weder die Verfaffer diefes Auffatzes noch H. Descotills, (*Ann.*, XIX, 320,) es ahndeten, dafs fie es mit zwei Metallen zu thun hätten, fo weifs ich nicht, mit welchem Rechte fie das Osmium als ihre Entdeckung in Anfpruch nehmen können; um fo weniger, da Herrn Tennant's Arbeit auch der Zeit nach die Priorität gebührt. (*Ann.*, XIX, 118, 254.) *d. H.*

**) *Annalen*, XIX, 126, 255. *d. H.*

Digitized by Google

der Auflöſung zurück bleiben, wenn die Platina daraus mit Salmiak zu einem dreifachen Salze niedergeſchlagen iſt.

Es iſt unſre Abſicht, hier eine kurze Ueberſicht der Eigenſchaften dieſer vier Metalle zu geben, und einiges Detail über die Mittel hinzu zu fügen, durch welche ſie ſich mit Genauigkeit von einander ſcheiden laſſen.

So ſehr ſich auch die Zahl der Metalle ſeit dreiſsig Jahren vermehrt hat, ſo ſcheinen ihrer jezt ſchnell hinter einander doch noch weit mehrere bekannt zu werden. Das *Titanium*, das *Uranium* und das *Tellurium*, welche H. Klaproth entdeckt hat; das *Columbium*, deſſen Kenntniſs wir Herrn Hatchett verdanken; das *Chromium*, welches einer von uns; das *Tantalum*, welches H. Ekeberg in Stockholm gefunden hat; das von den Herren Hiſinger und Berzelius in Schweden angekündigte und von mehrern Chemikern beſtätigte *Cererium;* und endlich die vier neuen Metalle in der rohen Platina, ſind eben ſo viel Erweiterungen unſrer Kenntniſſe von den Metallen. Dieſe groſse Vermehrung der bekannten Metalle würde die chemiſche Geſchichte derſelben äuſserordentlich verwickelt und ſchwierig machen, hätten die Chemiker ſich nicht bemüht, recht in die Augen fallende unterſcheidende Charaktere für jedes neue Metall aufzufinden, wovon ſie den Namen deſſelben zu entlehnen pflegen. Wir wollen hier die Haupteigenſchaften der

vier letztern dieſer neuen Metalle neben einander ſtellen, und daraus ſpecifiſche Charaktere ableiten, durch die es leicht ſeyn wird, ſie zu erkennen und zu unterſcheiden.

1. Das *Iridium*, darnach benannt, daſs es Auflöſungen von vielen verſchiedenen Farben giebt, iſt ſilberweiſs, ſehr hart, ſchwer zu ſchmelzen, im Feuer nicht flüchtig, und brüchig. Die einfachen Säuren greifen es nicht an, und ſelbſt Königswaſſer nur ſehr wenig, wenn man es nicht zuvor ſehr fein zertheilt hat. Durch die fixen Alkalien läſst es ſich oxydiren und auflöſen; es giebt ihnen bald eine rothe, bald eine blaue Farbe. Iſt es durch die Alkalien oxydirt, ſo löſt es ſich auch in den Säuren auf, die es nach Verſchiedenheit des Grades, bis zu welchem es oxydirt iſt, blau, grün, röthlich-braun oder violett färbt. Eine geringe Menge Eiſen oder irgend eines andern ſehr fein vertheilten verbrennlichen Körpers entfärbt dieſe Auflöſungen augenblicklich. Die rothen Auflöſungen geben Salze, deren Farbe ſo intenſiv iſt, daſs ſie ſchwarz ſcheint, und daſs 1 Theil derſelben hinreicht, 10000 Theile Waſſer ſehr merklich zu röthen. Dieſe rothen Iridiumſalze verbinden ſich mit den Platinſalzen, und theilen ihnen ihre Farbe mit, wie Herr Descostills gefunden hat. Das *Iridium* iſt von Herrn Tennant entdeckt worden, und von ihm rührt auch der Name her. Wir hatten zwar die färbende Eigenſchaft dieſes Metalles bemerkt, es aber mit dem folgenden Metalle confundirt.

Digitized by Google

2. Das *Osmium*, alſo benannt nach dem ſehr heftigen Geruche ſeines Oxyds, iſt ein Metall, welches man bis jetzt erſt unter der Geſtalt eines ſchwarzen Pulvers kennt, das ſehr flüchtig und ſehr oxydirbar iſt. Das Oxyd deſſelben iſt ſehr ſchmelzbar und ausnehmend flüchtig; es löſt ſich im Waſſer auf, verdampft damit, und giebt dem Waſſer einen Geruch und einen ſehr ſtarken Geſchmack. Die Haupteigenſchaften der Auflöſung des Osmiumoxydes ſind, durch die geringſte Menge Galläpfeltinctur ſehr ſchön blau zu werden, alle organiſche Subſtanzen bleibend ſchwarz zu färben, und vermittelſt Zinks und ein wenig Salzſäure einen Niederſchlag in Geſtalt eines ſchwarzen Pulvers zu geben. Wir ſind die erſten geweſen, die, im Sommer 1803, dieſes ſonderbare Metall entdeckt haben, das ſich durch ſeinen Geruch und ſeine Verdampfbarkeit mit Waſſer ſo ſehr von allen andern Metallen unterſcheidet. H. Tennant hat es erſt einige Monate nach uns gefunden und unterſchieden, da er in ſeinem Aufſatze die erſte Abhandlung erwähnt, welche wir in den *Annales de Chimie* bekannt gemacht haben. *) Wir hatten vorgeſchlagen, dieſes Metall *Ptène* zu nennen, nehmen aber ſehr gern den Namen: *Osmium*, von Herrn Tennant an, da er der beſſere iſt.

3. Das *Rhodium*, das ſeinen Namen von der

*) Man vergleiche *Annal.*, XIX, 118. *d. H.*

Digitized by Google

rosenrothen Farbe aller seiner Auflösungen in Säuren trägt, ist von grauer Farbe, leicht zu reduciren, fest im Feuer und läfst sich nicht schmelzen. Das gelbe Oxyd desselben färbt alle Verbindungen, in die es mit den Säuren tritt, schön rosenroth, und wird daraus durch die Alkalien wieder gelb niedergeschlagen. Mit Natron bilden die Auflösungen desselben dreifache Salze, die im Alkohol unauflöslich sind. Blausaures Kali fällt die Rhodiumauflösungen nicht; salzsaures Zinn giebt ihnen eine ausnehmend dunkle Farbe. Alle diese Thatsachen hat H. Wollaston gefunden, von dem auch der Name herrührt.

4. Das *Palladium* ist weifs, dehnbar, specifisch schwerer als Silber, und auflöslich in Salpetersäure. Die Auflösungen desselben sind schön roth; Eisenvitriol schlägt aus ihnen das Metall reguliniſch nieder; mit blausaurem Kali geben sie einen schmutzig-grünen Niederschlag, und mit Natron ein dreifaches Salz, das im Alkohol auflöslich ist. Mit Schwefel verbunden wird das Metall sehr leicht flüssig. *)

Vergleicht man diese Eigenschaften mit einander, so zeigt sich, dafs jedes der vier Metalle ein Metall eigenthümlicher Art ist.

Das *Iridium* ist durch blofses Feuer nicht zu oxydiren; das salzsaure Iridium ist blau, grün oder roth; das schwefelsaure und salpetersaure

*) Man vergl. *Annal.*, XIV, 240. *d. H.*

Digitized by Google

immer violett; alle dieſe Farben verſchwinden augenblicklich durch einige Atome ſchwefelſauren Eiſens, oder ſalzſauren Zinnes im Minimum, oder durch andre verbrennliche Körper. Das ſalzſaure verbindet ſich mit dem dreifachen Salze aus Salmiak und Platin und röthet es.

Das *Osmium* dagegen oxydirt ſich ſehr leicht durch die vereinigte Wirkung der Luft und der Wärme, und giebt ein weiſses ſehr flüchtiges Oxyd, das einen Geruch hat, ſich im Waſſer auflöſt, und dann durch Galläpfeltinctur blau wird. In dieſem Zuſtande ſcheint es ſich nicht mit den Säuren zu verbinden; wenigſtens verliert es durch ſie ſeinen Geruch nicht. Mit den Alkalien bilden die Auflöſungen deſſelben in den Säuren keine dreifachen Salze, wie die des Iridiums; auch verbindet es ſich nicht mit der Platina, und färbt folglich nicht deren Salze, wie es das Iridium thut.

Das *Rhodium* oxydirt ſich nicht, wie das Osmium, und das Oxyd deſſelben riecht nicht. In einfachen Säuren löſt das Rhodium ſich nicht auf, wohl aber im Königswaſſer, und dieſe Auflöſung iſt von einem ſchönen Roſaroth. Dieſe Rhodiumauflöſungen werden von den Alkalien gelb niedergeſchlagen; mit Natron und mit Ammoniak bilden ſie ſehr auflösliche dreifache Salze; die dreifachen Platinſalze färben ſie aber nicht, wie das die Auflöſungen des Iridiums thun; endlich macht ſalzſaures Zinn ſie, wie die Platinauflöſung, dunkelroth, giebt aber mit ihnen einen in den Säuren auflös-

Digitized by Google

lichen, mit den Platinauflöſungen dagegen einen in den Säuren unauflöslichen Niederſchlag.

Das *Palladium* löſt ſich in concentrirter Salpeterſäure auf, mit ſehr rother Farbe; eine Eigenſchaft, welche keins der drei andern Metalle beſitzt. Es iſt dehnbar; die drei andern Metalle ſind ſpröde. Seine Auflöſung wird durch ſchwefelſaures Eiſen entfärbt, wie die des Iridiums; bald darauf fällt es aber in metalliſchen Blättchen nieder, während das Iridium und Osmium als ein ſchwarzes Pulver ohne Glanz niederfallen. Blauſaures Kali fällt die Palladiumauflöſung olivengrün, indeſs es die Auflöſungen der drei andern Metalle bloſs entfärbt, ohne ſie zu fällen. Es oxydirt ſich nicht, wie das Osmium, und verbreitet in der Wärme keine ſaure Dämpfe, wie dieſes. Endlich unterſcheidet es ſich vom Rhodium dadurch, daſs es mit Natron ein im Alkohol auflösliches Salz bildet, und daſs blauſaures Kali die Rhodiumauflöſungen nicht fällt.

Man ſieht, daſs dieſe Eigenſchaften von der Art ſind, daſs die vier Subſtanzen, denen ſie zukommen, ſich unter einander und von allen bekannten weſentlich unterſcheiden, und daſs wir ſie als vier neue Metalle anerkennen müſſen. Es ſind folglich 11 verſchiedne Metalle in der rohen Platina enthalten: Platin, Gold, Silber, Eiſen, Kupfer, Chromium, Titanium, Iridium, Osmium, Rhodium und Palladium; eine Merkwürdigkeit, über wel-

Digitized by Google

welche die noch denken mögen, welche den Urſprung der Metalle erklären wollen.

*Verfahren, die beiden Metalle darzuſtellen, die ſich in dem ſchwarzen Pulver befinden, welches der Einwirkung des Königswaſſers widerſteht.* Man calcinirt dieſes ſchwarze Pulver mit gleichen Theilen von kauſtiſchem Kali. Beide Metalle oxydiren ſich, aber nur das Osmium löſt ſich im Kali, und mit demſelben im Waſſer auf. Gießt man dieſe Auflöſung ab, ſo bleibt das Iridiumoxyd im Rückſtande, und wird daraus durch Salzſäure ausgezogen. Behandelt man den Rückſtand wiederhohlt auf dieſelbe Art abwechſelnd mit Kali und mit Salzſäure, ſo kömmt man endlich dahin, das ſchwarze Pulver vollſtändig aufzulöſen.

Man muſs jedoch bemerken, daſs ſich immer etwas Iridium zugleich mit dem Osmium im Kali, und umgekehrt etwas Osmium zugleich mit dem Iridium in der Salzſäure auflöſt. Beide Auflöſungen bedürfen daher einer weitern Scheidung.

Man ſättige die Auflöſung des *Osmiums* im Kali mit Schwefelſäure, und unterwerfe ſie dann der Deſtillation. In der Siedehitze des Waſſers verflüchtigt ſich das Osmiumoxyd mit dem Waſſer; aus dem, was übergeſtiegen iſt, ſchlägt man das Osmium durch Zink mit Beihülfe von etwas Salzſäure als ein ſchwarzes Pulver nieder. Während der Deſtillation ſcheidet ſich der Antheil *Iridium*, der ſich in der Auflöſung befand, in Geſtalt dunk-

ler Blättchen ab, die sich in der Retorte zu Boden setzen.

Das Osmiumoxyd läfst sich auch durch Destillation des schwarzen Pulvers mit Salpeter erhalten. So bald das Gefäfs glüht, sublimirt sich das Oxyd, und setzt sich im Halse der Retorte als eine öhlige Flüssigkeit an, die beim Erkalten zu einer weifsen halbdurchsichtigen Masse erstarrt, welche heftig riecht, und sich im Wasser auflöst, indem sie ihren Geruch dem Wasser mittheilt.

Dampft man die Auflösung des *Iridiums* in der Salzsäure ab, so schiefst das salzsaure Iridium in Gestalt octaedrischer Krystalle an, und aus ihnen erhält man das Iridiumoxyd rein, wenn man die Krystalle calcinirt.

*Verfahren, um die beiden neuen Metalle zu scheiden, welche sich in der Auflösung aus roher Platina im Königswasser befinden.* Nachdem man den Ueberschufs an Säure durch Abdampfen fortgetrieben hat, setzt man der Auflösung Salmiak zu, dampft die gefällte Flüssigkeit bis zur Trockenheit ab, löst den Rückstand in ein wenig Wasser wieder auf, und fällt durch ein polirtes Eisenblech die Metalle, welche in der Auflösung enthalten sind. Diesen Niederschlag wäscht man, und behandelt ihn mit schwacher Salpetersäure; sie löst das Kupfer, das Blei und das Eisen auf, welche sich noch dabei befinden könnten.

Den Rückstand löst man wieder in Königswasser auf, und fällt die Auflösung, nachdem man

Digitized by Google

ſie etwas abgedampft hat, mit Salmiak, um alle Ueberreſte von Platin abzuſcheiden. Darauf fügt man zur übrig bleibenden Flüſſigkeit eine Auflöſung von Kochſalz, und dampft ſie bis zur Trockenheit ab. Digerirt man dann über den Rückſtand Alkohol, ſo löſt ſich in dieſem das dreifache Salz auf, welches das ſalzſaure Natron mit dem ſalzſauren Palladium bildet, indeſs das dreifache Salz des Rhodiums unaufgelöſt zurück bleibt.

Die Auflöſung des dreifachen Palladiumſalzes wird nun bis zur Trockenheit abgedampft, in etwas Waſſer aufgelöſt, und durch blauſaures Kali gefällt. Das blauſaure Palladium calcinirt man und behandelt es mit Salzſäure, um alles Eiſen fortzunehmen, welches das blauſaure Kali enthalten haben könnte.

Das dreifache Rhodiumſalz löſt man ebenfalls in Waſſer auf, ſchlägt daraus das Rhodiumoxyd durch Kali nieder, und reducirt es in der Hitze mit etwas Oehl.

---



Digitized by Google

# IV.

## EINIGES
### *zur Geſchichte des Palladiums, aus Briefen und Aufſätzen der Herren* Chenevix *und* Wollaſton,
Mitglieder der Londn. Soc. der Wiſſ.,

### vom Prof. GILBERT.

„*Palladium oder Neu-Silber* hat unter andern „folgende Eigenſchaften, welche beweiſen, daſs „es ein neues edles Metall iſt. 1. Es löſt ſich in „reinem Salpetergeiſte auf und giebt eine dunkel„rothe Auflöſung. 2. Grüner Vitriol ſchlägt es „aus dieſer Auflöſung reguliniſch nieder, ſo wie „Gold aus Königswaſſer. 3. Dampft man die „Auflöſung ab, ſo erhält man einen rothen Kalk, „der in Salzſäure und in andern Säuren auflös„lich iſt. 4. Queckſilber und alle Metalle, bis „auf Gold, Platin und Silber, ſchlagen es nieder. „5. Gehämmert hat es ein ſpecif. Gewicht von „11,3, gewalzt von 11,8. 6. In einem gewöhn„lichen Feuer läuft es an der Oberfläche etwas „an und wird blau; wird aber wieder glänzend, „gleich den andern edeln Metallen, wenn man „es ſtärker erhitzt. 7. Die ſtärkſte Hitze einer „Schmiedeeſſe vermag es kaum zu ſchmelzen. „8. Berührt man es aber, wenn es heiſs iſt, mit

„etwas Schwefel, ſo flieſst es ſo leicht als Zink. „Es wird allein bei H. Forſter, Soho, Lon„don in Partieen zu 5 Sch., ½ und 1 Guinee ver„kauft.“ So lautete eine Ankündigung, welche im April 1803 in London ausgetheilt, und auch Herrn Nicholſon auf der Poſt, zugleich mit etwas Palladium, zugeſchickt wurde. Der Gran galt ungefähr 1 Schilling.

Herrn Chenevix kam dieſe Ankündigung am 29ſten April in die Hand. Die ſonderbare Art der Bekanntmachung einer ſo wichtigen Entdeckung lieſs ihn einen Betrug befürchten; allein Verſuche mit einer kleinern Menge entſprachen der Ankündigung, und er kaufte daher alles, was von dieſer ſonderbaren metalliſchen Subſtanz noch zu haben war. Mad. Forſter, deren Mann, (einer der bekannteſten Londner Mineralienhändler,) auf Reiſen war, kannte den Mann nicht, der die Exemplare und die Ankündigung überbracht hatte, auch blieb dieſer, als die Sache beſtritten wurde, eine Zeit lang unſichtbar. Herr Chenevix erhielt zuſammen, wie er mir in einem ſeiner Briefe erzählte, ungefähr 384 engl. Gran; zwei bis drei Mahl ſo viel war Mad. Forſter übergeben worden. Folgendes entlehne ich aus den Unterſuchungen über dieſes Palladium, welche H. Chenevix am 12ten Junius u. f. in der Londner Societät vorgeleſen hat, und die man in den *Philoſ. Transact.* for 1803 findet.

Das verkäufliche Palladium beſtand aus dün-

Digitized by Google

nen gewalzten Blättchen, wovon die gröfsten 3 Zoll lang und $\frac{1}{2}$ Zoll breit waren, 25 Grains wogen, und für 1 Guinee verkauft wurden. Sie nahmen eine Politur an, bei der sie von der Platina nicht zu unterscheiden waren; hatten eine sehr grofse Biegsamkeit, aber wenig Elasticität, und ihr specif. Gewicht variirte zwischen 10,972 bis 11,482; der einzige Umstand, worin sie der Ankündigung nicht ganz entsprachen. Vorm Löthrohre liefen sie blau an; in einer viel höhern Hitze aber, die über den Schmelzpunkt des Goldes hinaus ging, blieben sie in einem offnen Gefäfse völlig unverändert. Erst als der Grad der Hitze ausnehmend verstärkt wurde, schmolzen sie zu einem gräulich-weifsen hämmerbaren, sehr harten Korne, das, durch eine Loupe besehn, aus Krystallen zu bestehen schien, ein spec. Gewicht von 11,871 hatte, und angefeilt die Farbe und den Glanz der Platina zeigte. Im Gasapparate der voltaischen Säule gaben die Blättchen am Oxygenpole, gleich Gold und Platin, Sauerstoffgas, ohne sich zu oxydiren. Palladium, das 15 Minuten lang in einem Kohlentiegel in Flufs erhalten wurde, blieb unverändert; zur Kohle hatte es also keine Verwandtschaft, wohl aber zum Schwefel, mit dem es sich sehr leicht zu einer höchstbrüchigen Masse verband, die noch weifser als das Palladium selbst war. Auch die Metalle liefsen sich gut mit dem Palladium zusammen schmelzen; eine Legirung mit gleichen Theilen Platina hatte Farbe und

Digitized by Google

Härte der Platina, aber weniger Dehnbarkeit, den Schmelzgrad des Palladiums, und ein ſpec. Gewicht 15,14. Die merkwürdigſten der übrigen Eigenſchaften, welche Herr Chenevix anführt, ſind in dem vorher gehenden Aufſatze und in der Ankündigung angegeben worden, und ich wiederhohle ſie hier nicht.

Herrn Chenevix glückte es auf keine Weiſe, das Palladium zu zerlegen; als er aber 1 Theil Platin in Königswaſſer aufgelöſt, mit 2 Theilen rothen Queckſilberoxyds in Salpeterſäure aufgelöſt vermiſchte, ſie in einen langhalſigen Kolben in eine Auflöſung grünen ſchwefelſauren Eiſens goſs, und alles im Sandbade erwärmte, entſtand in weniger als einer halben Stunde ein Niederſchlag, der, mit Salzſäure digerirt, dann gewaſchen, und in eine ſchwache Rothglühehitze gebracht, zu einem feinen Pulver mit Metallglanz wurde, und dann in einem Kohlentiegel zu Einer Maſſe zuſammen ſchmolz, die in allen phyſikaliſchen und chemiſchen Eigenſchaften mit dem Palladium völlig überein ſtimmte. H. Chenevix hatte alſo hier, wie er glaubt, Palladium zuſammen geſetzt; es beſtand nach ſeiner Berechnung aus 2 Theilen Platin und 1 Theil Queckſilber. Da weder Platinauflöſung noch Queckſilberauflöſung allein von grünem Eiſenvitriol gefällt wird, ſo glaubte H. Chenevix, es komme in dieſem Falle die Verwandtſchaft des Platins zum Queckſilber der desoxydirenden Kraft des grünen Vitriols zu Hül-

Digitized by Google

fe, und die grofse Schwierigkeit beim Glücken des Verfuchs beruhe auf dem Treffen der richtigen Mengen. — Noch auf einem zweiten Wege glaubte H. Chenevix nach vielen mifsrathenen Verfuchen einmahl 43½ Grain wahren Palladiums gebildet zu haben, nämlich, als er das dreifache Platinfalz, welches durch Fällung der Platinauflöfung mit Ammoniak entfteht, lange Zeit über mit einer grofsen Menge Queckfilber gerieben, und dann in ftarke Hitze gebracht hatte.

„Ob ich gleich hier", fagt H. Chenevix, „felbft Platin und Queckfilber mit einander verbunden hatte, fo konnte ich fie doch durch kein Mittel wieder von einander fcheiden. — — Und das ift unftreitig die wunderbarfte Eigenfchaft diefer Verbindung; fie beweift, dafs es fchwerlich eine gröfsere Verwandtfchaft zwifchen bekannten Körpern giebt, als zwifchen Platin und Queckfilber, und doch ift es ganz aufserordentlich fchwierig, eine vollftändige Verbindung beider mit einander hervor zu bringen. — — Eine geringe Menge Queckfilber mit Platina zu vereinigen, ift nicht fchwer; aber das Problem vollftändig aufzulöfen, und eine Legirung beider Metalle hervor zu bringen, deren fpecif. Gewicht nicht über 11,3 fteigt, und die fich in Salpeterfäure auflöft, hat ausnehmende Schwierigkeit. Nach meinem wiederhohlten Mifsglücken zu urtheilen, mufs der Urheber des Palladiums im Befitze einer Methode, es zufammen zu fetzen, feyn, welche feltner mifsräth, als irgend

eine der von mir angeführten, und ich zweifle nicht, dafs wir durch Beharrlichkeit in den Verfuchen hinter fein Geheimnifs kommen werden." — — [Man vergl. *Ann.*, XIV, 240.]

Es bemühten fich bald mehrere Chemiker, Palladium auf den vorgezeichneten Wegen zu verfertigen, allein umfonft. Zuerft äufserte aus diefen feinen mifsglückten Verfuchen einen Zweifel an der Richtigkeit der Anficht, auf welche H. Chenevix gekommen war, der Dr. Wollafton, einer der erften Phyfiker und Chemiker Englands; und bald darauf kam Hrn. Nicholfon mit der Penny-Poft folgendes anonyme Inferat zu, gefchrieben am 16ten December 1803:

„Da ich in einem der Hefte Ihres Journals „die Behauptung finde, dafs das neue Metall, wel„ches ich Palladium genannt habe, kein neues „edles Metall ift, wie ich behauptet habe, fon„dern ein Betrug, und eine Zufammenfetzung aus „Platin und Queckfilber, fo hoffe ich, werden „Sie mir die Genugthuung zukommen laffen, in „dem nächften Hefte Ihren Lefern zu fagen, dafs „bis künftige Johannis 20 Pfund Sterling bei der „Mad. Forfter als ein Preis für den nieder„gelegt find, der, wer es auch fey, wahres Palla„dium, wenn auch nur 20 Gran, in Gegenwart ir„gend dreier Chemiker, die Sie beftimmen mögen, „verfertigen wird. — — Weder er noch ich kön„nen auch nur 1 Gran davon machen. — Der Irr-

Digitized by Google

„thum mufs daran liegen, dafs das, was zufammen „gefetzt worden, nicht recht geprüft ift. — — „Die Urfache, warum ich nicht angebe, wie ich das „Palladium gefunden habe, ift, weil ich einigen „Vortheil daraus zu ziehen wünfche, da ich ein „Recht dazu habe.“ — H. Nicholfon übernahm den Auftrag in Gemeinfchaft mit den HH. Hatchett und Howard. Was H. Chenevix dazu dachte, der indefs nach Deutfchland gereift war, findet man in den *Annal.*, XIX, 115.

Im Junius 1804 machte Herr Tennant der Londner Societät feine im Sommer 1803 begonnenen und im Winter vollendeten Unterfuchungen des fchwarzen glänzenden Pulvers, welches beim Auflöfen der rohen Platina in Königswaffer zurück bleibt, und das bis dahin für Reifsblei gegolten hatte, und feine Entdeckung des Iridiums und Osmiums in demfelben bekannt. (*Annal.*, XIX, 118, 254.) Zugleich trat der Dr. Wollafton, nachdem ihm H. Tennant feine Bemerkungen mitgetheilt hatte, mit der Entdeckung des Rhodiums und des Palladiums, als zweier von jenen wefentlich verfchiedner neuer Metalle, hervor, welche fich aus der rohen Platina zugleich mit dem Platin im Königswaffer auflöfen. (*Ann.*, XIX, 126, 255.) Beide Chemiker erzählen ihre Arbeiten mit allem Detail in den *Philof. Transact. for* 1804 und in Nicholf. *Journal*, Jan. 1805. Hier einige Stellen aus Dr. Wollafton's Auffatze:

Digitized by Google

„Die angeführten Verſuche beweiſen offenbar,
„daſs das Platinerz eine kleine Menge der me-
„talliſchen Subſtanz enthält, welche man im vo-
„rigen Jahre unter dem Namen: Palladium, feil
„geboten hat, und es iſt nicht unwahrſchein-
„lich, daſs es in einigen der Verbindungen, wel-
„che Herr Chenevix erhalten hat, als Beſtand-
„theil mit eingegangen iſt, und dieſen dadurch
„einige Eigenſchaften gegeben hat, welche ihn
„glauben machten, er habe Palladium zuſammen
„geſetzt. Erſt nachdem ich ſeine Verſuche viel-
„mahls wiederhohlt und mannigfaltige Wege, Pla-
„tin und Queckſilber aus ihren Auflöſungen oder
„durch Amalgamation mit einander zu vereini-
„gen, eingeſchlagen habe, alle jedoch fruchtlos,
„wage ich es, von einer ſolchen Autorität abzu-
„weichen. Aus einer Platinauflöſung, die ich
„mit rothem Queckſilberoxyd ſorgfältig neutrali-
„ſirt hatte, und dann mit grünem Eiſenvitriol
„vermiſchte, erhielt ich zwar in der That einen
„Niederſchlag metalliſcher Flocken, wie ihn H.
„Chenevix beſchreibt, ſie gaben mir aber in
„der Deſtillation Queckſilber, und der Rückſtand
„war Platin mit einem Antheile Eiſen, und zeigte
„keine Eigenſchaft, die auf Gegenwart von Palla-
„dium ſchlieſsen lieſs. Da, wie behauptet wird,
„das ſpecif. Gewicht des Palladiums höchſtens
„11,8 iſt, ſo ſchien es mir immer ausnehmend
„unwahrſcheinlich, daſs es eine Verbindung von
„Platin und Queckſilber ſeyn ſolle. Ich weiſs

Digitized by Google

„kein einziges Beiſpiel, daſs eine chemiſche Ver„bindung leichter wäre, als der leichteſte ihrer „beiden Beſtandtheile. — — Bedenkt man über„dies die Schwierigkeit, eine auch nur unvoll„kommene Nachahmung des Palladiums hervor zu „bringen, das Fehlſchlagen aller Verſuche, es zu „zerlegen, die Leichtigkeit, womit es aus einer „Mengung von Platin - und Queckſilberauflöſung „zu erzeugen ſeyn ſoll, und die Menge eigen„thümlicher Charaktere, die es von allen andern „Körpern unterſcheiden, ſo, dünkt mich, müſſen „wir es unter die Zahl der Körper rechnen, wel„che für ein einfaches Metall zu halten, wir den „meiſten Grund haben.“

Der Urheber der erſten Ankündigung des Palladiums trat erſt im Anfange des J. 1805 aus ſeiner Anonymität hervor. Es war Dr. Wollaſton ſelbſt, wie aus folgenden Briefen erhellt, wovon der *erſte* aus London nach Deutſchland, der *zweite* vom Dr. Wollaſton an Herrn Nicholſon, und der *dritte* von Herrn Chenevix aus Freiberg an mich geſchrieben wurde. — *Erſter Brief.* „Geſtern las Wollaſton in der „königl. Societät einen Aufſatz vor, welchen er „folgender Maſsen beſchloſs, nachdem er die Grün„de angeführt hatte, (die mir ziemlich mittelmä„ſsig dünkten,) welche den Urheber des Palla„diums bewogen haben können, ſich verborgen „zu halten: Das Anerbieten eines Preiſes, wel„chen der Urheber jedem, der *Palladium* machen

„würde, auszuzahlen sich anheischig gemacht hat, „beweist, wie gewifs er seiner Resultate war; und „obgleich dieses Vertheidigungsmittel von einigen „getadelt worden ist, so bin ich doch so weit „entfernt, zu glauben, dafs er den Tadel eines Un- „eingenommnen verdiene, der alle Umstände „kennt, dafs ich nicht Anstand nehme, als den „Urheber mich selbst zu nennen." — Wollaston's *Brief* an Nicholson, London d. 23. Febr. 1805. „Die Bereitwilligkeit, mit welcher Sie „alles, was das Palladium betrifft, zu einer Zeit „aufgenommen haben, als der Entdecker desselben noch unbekannt war, macht es mir zur „Pflicht, Ihnen zu eröffnen, dafs ich der Urheber „dieser Mittheilungen gewesen bin, und Ihnen „zugleich meine Zufriedenheit zu bezeugen, dafs „Sie auf meine Bitte ein so respectables Tribu- „nal zur Prüfung von Versuchen, künstliches „Palladium zu machen, ernannt haben. Ich ha- „be bereits angegeben, wie aus dem Platinerze „das Palladium zu gewinnen ist, und habe die synthetischen Versuche, es zu erzeugen, mit der „Sorgfalt geprüft, welche ich der tiefen chemischen Kenntnifs dessen, der sie angestellt hat- „te, und der Neuheit der Sache schuldig zu seyn „glaubte. Fernere *chemische* Beweise kann ich „nicht geben; doch füge ich für die, welche „sich an die grofse Menge von Palladium sto- „fsen, die zu kaufen war, die Notiz hinzu, dafs „ich eine verhältnifsmäfsige Menge roher Pla-

Digitized by Google

„tina *) wenige Jahre zuvor in der Abſicht gekauft „hatte, daraus reine hämmerbare Platina zu ziehen, „die zu allem Gebrauche geſchickt ſey. Dieſen „Endzweck habe ich nun erreicht. Während ich „daran arbeitete, ſtieſs ich auf mehrere unerwar- „tete Erſcheinungen, wovon einige mich zu der „Entdeckung des Palladiums führten. Mehrere „Umſtände lieſsen ſich jedoch nicht aus der Gegen- „wart dieſes Metalles allein erklären; aus dieſem „Grunde, und aus andern, ſuchte ich mir die fer- „nere Prüfung dieſer Schwierigkeit vorzubehalten, „(ſie führten mich ſeitdem auf die Entdeckung „des Rhodiums,) ohne darin von den ausländiſchen „Chemikern zuvor gekommen zu werden, welche „ſich mit Unterſuchungen der Metalle im Platinerz „beſchäftigten.“ — Aus einem *Briefe* des *Hrn.* Chenevix *an den Prof.* Gilbert, geſchrieben im April 1805. „— — Es ſcheint in der That, daſs Dr. „Wollaſton vor einigen Jahren eine groſse Men- „ge von Platina gekauft hat, um ſie hämmerbar zu „machen, und daſs, indem er darüber Verſuche „anſtellte, er die Verſchiedenheiten in den Reſul- „taten wahrgenommen habe, die ihn darauf „führten, das Palladium darin zu finden. Man „läſst ihm in Hinſicht ſeiner Entdeckung Gerech- „tigkeit widerfahren; tadelt ihn aber ſehr wegen „des Geheimniſſes, in welches er es gehüllt, und „wegen der Art, wie er es bekannt gemacht hat;

*) Das heiſst 200 Mahl ſo viel, alſo, nach der Notiz S. 221 zu urtheilen, 3 bis 4 Pfund. *d. H.*

Digitized by Google

„denn bei uns zieht man zwiſchen aufrichtigen und „ehrlichen Gelehrten (*les ſavans de bonne foi*) „und denen, die das nicht ſind, eine ſehr feine „Gränzlinie mit aller Strenge. Er hat ſeine Arbeit „über die Platina vollendet, und man findet nun „ſo viel von derſelben zu Kauf, als man verlangt, „die Unze zu 16 Schilling, oder 4 Thalern und „einigen Groſchen, und zwar bei Carry am Strand „in London. Sie iſt ſehr ſchön und vom ſpecif. „Gewicht 21. Man hält ſie für reiner, als alle, „die man bisher dargeſtellt hatte.“

Ein lehrreicher Aufſatz des Dr. Wollaſton: *über die Entdeckung des Palladiums, mit Bemerkungen über andre Subſtanzen, die man in der rohen Platina findet*, ſteht in den *Philoſophical Transactions for* 1805, p. 316 f. Ich füge den vorher gehenden Notizen aus dieſem Aufſatze noch folgende bei: *Palladium* nannte Dr. Wollaſton ſein Metall nach dem neuen Planeten, welchen Hr. Dr. Olbers beinahe um dieſelbe Zeit entdeckt hat. Daſs es ein einfaches Metall ſey, geht auch daraus hervor, daſs es mit Salzſäure und Kali ein dreifaches gut kryſtalliſirendes Salz giebt, (es iſt braun, kleinere Kryſtalle ſcheinen beim Durchſehn nach der Quere hellgrün, nach der Achſe roth,) und daſs in der ganzen Chemie kein Beiſpiel eines ordentlich kryſtalliſirten Salzes vorkömmt, worin mehr als 2 Baſen mit der Säure verbunden ſind. Aus Auflöſungen, und aus Metall-Legirungen wieder geſchieden, erſcheint es immer mit einerlei charak-

Digitized by Google

teriſtiſchen Eigenſchaften: wird aufgelöſt von Salpeterſäure; daraus niedergeſchlagen durch Queckſilber, durch grünen Eiſenvitriol, durch ſalzſaures Zinn, durch blauſaures Kali, durch alle reine Alkalien und durch Schwefelwaſſerſtoff-Alkalien; und alle dieſe Niederſchläge reduciren ſich durch bloſse Hitze zu einem weiſsen Metalle, das, (wenige Fälle ausgenommen,) vorm Löthrohre nicht zum Fluſſe kömmt, mit Schwefel, mit Arſenik oder mit Phosphor aber ſehr ſchnell ſchmilzt; und es ſtimmt ſo in aller Hinſicht mit dem vorigen Palladium überein. Daſs hierbei keine ähnliche Täuſchung als ehemahls beim ſo genannten Waſſereiſen, das heiſst, keine Säure im Spiele ſey, die zu feſt am Metalle haftet, um durch gemeine Verwandtſchaften ausgetrieben zu werden, davon überzeugte ſich Dr. Wollaſton durch verſchiedne gut ausgedachte Prozeſſe; und erſt als alles dieſes geſchehn, und er nun völlig überzeugt war, daſs er es mit einem neuen einfachen Metalle zu thun habe, machte er die Charaktere deſſelben in der obigen kurzen Ankündigung (S. 220) bekannt, ohne doch die Subſtanz zu nennen, aus der er das Palladium erhalten hatte, damit ihm kein andrer in den Unterſuchungen, mit denen er noch nicht im Reinen war, zuvor kommen möchte.

Eine der ausgezeichnetſten Eigenſchaften des Palladiums, vermöge deren es ſich mit groſser Leichtigkeit aus Platinerz darſtellen läſst, iſt folgende: Blauſaures Queckſilber ſchlägt das Palladium aus

der

der Auflöfung als reines blaufaures Palladium nieder, gleich viel mit welchem Alkali, mit welcher alkalifchen Erde, oder ob mit Eifen oder Kupfer die Auflöfung neutralifirt ift, und ob die Platina fich noch in ihr befindet, oder nicht. Erft nach einigen Secunden, manchmahl felbft erft nach einigen Minuten, trübt fich die Auflöfung, und es bildet fich ein gelblich-weifser flockiger Niederfchlag, der nichts als blaufaures Palladium ift, und, ftark erhitzt, das Metall in völliger Reinheit giebt, und zwar auf 1000 Theile roher Platina 4 bis 5 Theile. Die grofse Verwandtfchaft der Blaufäure zum Queckfilber verhindert hierbei das Niederfallen von Kupfer oder Eifen, und macht, dafs blofs das Palladium abgefchieden wird, und immer gleich viel, man fetze viel oder wenig blaufaures Queckfilber zu. Blofses Kochen von blaufaurem Queckfilber über Palladiumoxyd reicht hin, die Blaufäure dem Queckfilber zu entziehen. Der Niederfchlag aus falpeterfaurem Palladium durch neutralifirtes blaufaures Queckfilber detonirt, wenn er bis 500° F. erhitzt wird, mit einem Lichte, das nur im Dunkeln zu fehen ift.

Unter vielen Eigenfchaften, welche das Palladium mit der Platina gemein hat, gehören auch folgende: Eine geringe Menge dem Golde beigemifcht, benimmt dem letztern die Goldfarbe. Beide *leiten die Wärme viel fchlechter als Silber und Kupfer*, und beide *dehnen fich in der Wärme noch weniger als Stahl aus.* Herr Dr. Wollafton fchnitt aus Blechen, die fo gewalzt waren, dafs der

Quadratzoll von jedem genau 10 Gran wog, Streifen 4″ lang und o″,4 breit, überzog sie mit Wachs, hitzte dann das eine Ende derselben, bis es sichtbar roth glühte, und beobachtete nun, wie weit das Wachs geschmolzen war: auf Silber $3\frac{1}{4}$″, auf Kupfer $2\frac{1}{2}$″, auf Platin und Palladium nur 1″ weit. — Als Dr. Wollaston zwei dünne auf einander genietete Platten Platin und Palladium erhitzte, krümmten sie sich so, dafs nach der Seite der Platina hin die Höhlung war; Palladium dehnt sich in der Wärme also etwas stärker als Platina aus. Auf ähnliche Art mit Stahl verglichen, fand sich, dafs Palladium bedeutend weniger in der Wärme als Stahl ausgedehnt wird. Die Ausdehnung vom Frostpunkte bis zum Siedepunkte des Wassers, die für Stahl bekanntlich 0,0012 beträgt, dürfte für Palladium 0,0010 und für Platin 0,0009 seyn; doch sind die Zahlen nicht genau.

Unter der rohen Platina kommen Körper vor, die zwar im Aeufsern den Platinkörnern ähnlich sehn, jedoch ganz unauflöslich im Königswasser sind. Sie sind, mit der Feile untersucht, härter als die Platinkörner, lassen sich nicht im mindesten hämmern, und scheinen einen blättrigen sehr glänzenden Bruch zu haben. Dr. Wollaston sammelte ihrer so viele, als er an dieser blättrigen Structur entdecken konnte, in ihrem natürlichen Zustande. Ihr specifisches Gewicht war 19,5, indefs das der Platinkörnchen nie über 17,7 beträgt. Man sollte daher meinen, sie enthielten mehr Pla-

Digitized by Google

tin, allein bei der Analyse findet sich in ihnen nicht das mindeste Platin, sondern sie bestehn ganz aus Iridium und Osmium. Das schwarze Pulver, welches beim Auflösen der rohen Platina in Königswasser zurück bleibt, und das ebenfalls aus diesen beiden Metallen besteht, hat höchstens ein specifisches Gewicht von 14,2. Dieser sonderbare Umstand hat den Dr. Wollaston bestimmt, Herrn Tennant alles, was er von jenem *Iridium- und Osmiumerz* gesammelt hatte, mit der Bitte zu übergeben, es einer genauern Untersuchung zu unterwerfen.

Mehrere Substanzen in der rohen Platina sind so leicht, dafs sie sich, indem man darauf bläset, oder durch Wasser, von den Platinkörnern sondern lassen. Darunter befinden sich sehr kleine rothe Krystalle, von denen 100 der gröfsten kaum $\frac{8}{10}$ Gran wiegen. Nach allen physikalischen Merkmahlen, besonders nach ihrer Krystallisation zu schliefsen, sind es *Hyacinthe.*

---



Digitized by Google

# VI.

## *Ueber die Temperatur von Rom,*

von

LEOPOLD VON BUCH.

(Geschrieben zu Rom am 9ten September 1805.)

Wir haben zwei Reihen sehr genauer Beobachtungen über die Temperatur und die übrigen meteorologischen Phänomene von Rom. Die eine hat der Abbé Calandrelli auf dem Observatorio des *Collegio Romano*, 165 par. Fuss über der Meeresfläche angestellt; die zweite der Abbé Scarpellini auf dem Observatorio *Caetani* in einer Höhe von 146 Fuss über der Ebene des Meeres. Die erstern sind in Calandrelli's astronomischen und physikalischen Werken abgedruckt; sie umfassen einen Zeitraum von 20 Jahren. Herr Calandrelli hat die mittlern Temperaturen durch das Mittel zwischen den höchsten und niedrigsten bestimmt; eine Methode, welche nur für solche Klimate passt, wo die Zunahme und die Abnahme der Wärme nach einem festen, einfachen und gleichförmigen Gesetze geschieht.

Die Beobachtungen des Hrn. Scarpellini sind bis jetzt noch nicht bekannt gemacht worden. Sie wurden täglich drei Mahl angestellt, und

Digitized by Google

das Mittel aus allen zuſammen genommen, giebt als mittlere Temperatur

| | | |
|---|---|---|
| für das Jahr | 1789 | 13°,6 Reaum. |
| | 1790 | 12,5 |
| | 1791 | 13,43 |
| | 1792 | 12,9 |
| | | 12,9975 oder 13° R. *) |

Das Mittel zwiſchen den äuſserſten Temperaturen nach Hrn. Calandrelli's Beobachtungen giebt als mittlere Temperatur der Jahre von 1789 bis 1801 12°,91 R., wenig verſchieden von den vorigen 13°, welches in der That eine groſse Regelmäſsigkeit im Gange der Temperatur beweiſt.

Dieſe Regelmäſsigkeit zeigt ſich auch in der Folge der mittlern Temperaturen der einzelnen Monate, welche nach Hrn. Scarpellini's Beobachtungen ſind:

| | | | |
|---|---|---|---|
| für den Januar | 6°,35 R. | Julius | 20° R. |
| Februar | 6,98 | Auguſt | 20,51 |
| März | 8,9 | September | 17,13 |
| April | 12,07 | October | 13,93 |
| Mai | 15,71 | November | 9,86 |
| Junius | 18,29 | December | 6,09 |

*) So ſtehn dieſe Zahlen in der Handſchrift; bei einer von ihnen ſcheint ein kleiner Irrthum obzuwalten. Nach den Bemerkungen des Verfaſſers wachſen Orangen nur da im Freien, wo die mittlere Temperatur nicht unter 13½° R. iſt; ſie halten daher bei Rom nicht unbedeckt aus. Oehlbäume erfordern eine mittlere Temperatur

Digitized by Google

Zeichnet man eine Curve, deren Abfciſſen die Monate und deren Ordinaten die ihnen zugehörenden mittlern Temperaturen ſind, ſo ſteigt dieſe Curve anfangs vom Januar bis zum April ſehr ſanft, dann aber im April und Mai ziemlich ſtark an. Vom Ende Mais nähert ſie ſich allmählig der gröſsten Höhe, die in den Auguſt fällt, und dann fällt ſie gleichförmig und ſehr ſchnell ſelbſt tiefer herab, als ſie geſtiegen war, vom Anfang Septembers bis Ende Decembers. In dieſer ganzen Linie der Temperaturen kömmt kein Winkel vor, weder ein hineingehender noch ein hinausſpringender, und keine ſolche plötzliche Veränderung, wie ſie ſich ſo häufig in der Curve der Temperaturen nördlicherer Regionen finden, oder von Orten, die zwiſchen Bergen eingeſenkt liegen. Die mittlere Temperatur läſst ſich daher in Rom allerdings aus den äuſserſten Temperaturen folgern, beſonders wenn es auf die mittlere Temperatur des ganzen Jahres abgeſehn iſt.

Die Jahreszeiten ſind in Rom durch die *Menge des Regens* und durch die *Barometerveränderungen* ziemlich genau bezeichnet. Nach dem Mittel aus Herrn Calandrelli's zwanzigjährigen Beobachtungen beträgt

von $10\frac{1}{2}°$ R.; ächte Kaſtanien von $7\frac{1}{2}°$; trinkbarer Wein von 7°. Die Kultur des Kaffees gedeiht nicht mehr, wo die mittlere Temperatur unter $14\frac{1}{2}°$ R. iſt, und die des Zuckerrohrs erfordert eine mittlere Temperatur von 19° R.

Digitized by Google

| im Monat | die Regenmenge | Zahl der Regentage | Barometerveränderung |
|---|---|---|---|
| Januar | 31‴,1 | 11,6 | 11‴,24 par. |
| Februar | 30,95 | 10,45 | 10,215 |
| März | 34,75 | 13,4 | 9,54 |
| April | 27,5 | 11,8 | 7,96 |
| Mai | 25,4 | 9,15 | 7,035 |
| Junius | 17 | 7,05 | 4,895 |
| Julius | 5,1 | 4 | 4,225 |
| Auguſt | 12,07 | 4,3 | 4,075 |
| September | 20,9 | 6,95 | 5,7 |
| October | 50,3 | 13 | 7,61 |
| November | 49,5 | 13,35 | 8,69 |
| December | 47,1 | 15 | 10,015 |
| Summe | 351‴,67 = 29″3 in 120 Regentagen. | | |

Die Wärme fängt gegen Ende des März an ſchneller zuzunehmen; in eben dem Maaſse werden die Barometerveränderungen kleiner, und der Regentage weniger. Der Frühling beginnt, und in allen jenen meteorologiſchen Veränderungen zeigt ſich eine ſchleunigere Zunahme oder Abnahme. — Darauf kündigt ſich die Hitze des Sommers durch langſameres Vor- und Zurückſchreiten an. Das Barometer wird beinahe ſtillſtehend; Regentage fehlen faſt ganz, vorüber gehende und ziemlich ſeltne Gewitter ausgenommen, die vorzüglich im Auguſt drei Mahl ſo viel Waſſer, und das in weit kürzerer Zeit, als ein Regentag im März oder November herab gieſsen. — Plötzlich beginnt in den erſten Tagen des Septembers die Wärme abzunehmen, nach drei Monaten faſt vollkommen heitern Wetters. Am Ende dieſes

Digitized by Google

Monats ist die Temperatur eben so hoch, als in den ersten Tagen des Junius. Diese Verminderung führt die Regen herbei; sie treten mit dem 10ten October ein, manchmahl noch eher, sind gewöhnlich von heftigen Stürmen begleitet, und dauern fast ohne Unterbrechung bis gegen das Ende des Decembers fort. Aber auch welche Veränderung in den Barometervariationen: im September sind sie nur 5‴,7, im October 7‴,61; zugleich steigt der Regen von 20‴,9 auf 50‴,3. Fast die Hälfte des Octobers besteht aus Regentagen. In dem ersten Drittel des Octobers geht die schöne Jahrszeit in die schlechte über. Der Winter ist eine beständige, fast tägliche Veränderung zwischen schönen Tagen und Regen, zwischen Tramontane und Sirocco. Das Thermometer sinkt bald bis auf 2° oder bis 0° herab, bald steht es auf 10° oder 12° R. Die Barometerveränderungen sind ebenfalls sehr beträchtlich im December, Januar, Februar und März.

Hiernach läßt sich rechnen für Rom die Dauer des *Winters*, von der Mitte Decembers bis Ende März; er ist mehr eine unbeständige als eine kalte Jahreszeit. Der *Frühling*, die Jahreszeit der schnell steigenden Wärme und der schnell abnehmenden Regen und Barometervariationen, währt vom Ende März bis Anfang Junius. Der *Sommer*, die beständige Jahrszeit, dauert vom Junius bis Ende Septembers. Der *Herbst*, die Jahrszeit der Regen, vom letzten Drittel des Septembers bis in den December.

Digitized by Google

Die gröfste Wärme ſteigt in gewöhnlichen Jahren ſelten über 25° bis 26° R. Die höchſte Höhe, welche das Thermometer während der zwanzig Jahre, welche Hn. Calandrelli's Beobachtungen umfaſſen, erreicht hat, war 29°,8 R., und das zwar im Auguſt 1797. Drei Mahl näherte es ſich dieſem höchſten Stande, in den Jahren 1793, 1797 und 1801; im erſten Jahre kam es bis 29°,1, in den beiden letzten bis 29°.

Die äuſserſte Kälte in gewöhnlichen Jahren iſt — 2° R. Doch giebt es viele Jahre, in welchen das Thermometer nicht unter + 2° R. herab gekommen iſt. Die gröfste Kälte, welche während jener 20 Jahre eingetreten iſt, betrug — 4°,8; ſie fand Statt im December 1798, und iſt während der ganzen Zeit nur Ein Mahl beobachtet worden. Im Januar 1782 war das Thermometer auf — 4° herab gekommen, ſeitdem aber nicht wieder.

Noch verdient die offenbare Uebereinſtimmung im Gange des Barometers und des Thermometers bemerkt zu werden. Wie faſt überall in den gemäſsigten Klimaten, ſo halten auch zu Rom die Barometervariationen den verkehrten Gang der Wärme, wahrſcheinlich, weil die Modificationen der Schwere der Atmoſphäre ſehr viel mehr von der Wärme, als von jeder andern bekannten Urſache abhängen.

---

Digitized by Google

# VII.

## METEOROLOGISCHE BEMERKUNGEN

*über das merkwürdige Jahr 1790, angeſtellt zu Molfetta in Apulien,*

vom

Canonicus J. GIOVENE. *)

Das Jahr 1790 iſt für unſre Gegenden durch eine Menge ungewöhnlicher Erſcheinungen merkwürdig. Während Deutſchland und Ober-Italien an Dürre litten, wurde Apulien, das ſchon Horaz *ſiticuloſa* nennt, und das noch immer dieſes Beiwort verdient, ſo ſtark mit Regen überſchwemmt, daſs ſich niemand ein ſo naſſes Frühjahr zu erinnern weiſs; als dagegen die Lombardei ſich über zu viel Regen beklagte, trat in Apulien Trockniſs ein, und in den Monaten, die für Ober-Italien ununterbrochen heiſs waren, muſsten die Einwohner von Neapel, und beſonders von Apulien, Winterkleider anziehen, um nicht bei der ungewöhnlichen Kälte zu leiden. Der für die Vegetation anſcheinend günſtigen Witterung ungeachtet, ging die Unfruchtbarkeit auſserordentlich weit, auch riſſen allgemein Krankheiten ein; und ungeachtet dieſes Jahr für Apulien

*) Man ſehe *Annalen*, XII, 1. *d. H.*

Digitized by Google

ein sehr nasses war, (die Höhe des gefallenen Regenwassers betrug 22 Zoll 2 Linien,) so stand das Barometer doch ziemlich hoch, im Mittel nämlich zu Molfetta, an der Küste, auf 28 Zoll 2 Linien, d. h., um 1 Linie über den mittlern Stand, wie ihn mir 7jährige Beobachtungen geben. *) Es ist also wohl der Mühe werth, die physischen Ursachen dieser ausserordentlichen Erscheinungen aufzusuchen.

Alle Jahreszeiten blieben zurück und schienen sich verrückt zu haben, welches hier fast ohne Beispiel ist, so dass alle Erzeugnisse der Erde um einen Monat zu spät kamen. Die Mandelbäume, die sonst am Ende des Januars blühen, brachen erst am Ende des Februars auf; und ungeachtet die Weinlese um 2 oder 3 Wochen aufgeschoben wurde, so kamen die Trauben doch nur unvollkommen zur Reife, und gaben zwar vielen, doch nur wässerigen und säuerlichen Wein.

Südwinde waren sehr selten, dagegen wehte der Nord-Ostwind häufiger als sonst, vorzüglich im Winter und Frühling, und war dieses Jahr einiger Massen der herrschende Wind. Dieser Wind scheint mir die vornehmste Ursache des hohen Barometerstandes und des vielen Regens im Frühling gewesen zu seyn, zu einer Zeit, da im obern Italien Trocknis herrsch-

*) Da das Barometer in einiger Höhe über der Meeresfläche hing, so stimmt dieser Barometerstand ganz gut mit denen *Annalen*, III, 360, überein. *d. H.*

Digitized by Google

te. Die Nord-Oſtwinde müſſen eine gröſsere Maſſe Luft und Dünſte nach S. W. treiben, *) weſshalb wahrſcheinlich im ganzen ſüdlichen Europa das Barometer ungewöhnlich hoch geſtanden hat, und überall, wo daſelbſt der Strom der Dünſte gehemmt, oder durch Localurſachen die Dünſte niedergeſchlagen wurden, muſste der Regen häufig ſeyn. So z. B. fielen in den Frühlingsmonaten in *Vicenza*, das ſich gewöhnlich durch viel Regen auszeichnet, nur 7 Z. 6½ L.; in *Molfetta*, das nicht überflüſſig Regen zu haben pflegt, 7 Z. 5½ L., und zu *Altamura*, welches im Murge, einem niedrigen Arme der Apenninen, ſüdlich von Molfetta liegt, der die Dünſte anziehen mochte, 13 Z. 7 L. Regenwaſſer. Gewöhnlich ſteht in Apulien das Barometer im Januar ſehr tief, und erreicht im Mai, dem gefundeſten Monat dieſes Landes, die gröſste Höhe. Dieſes Jahr ſtand es im Januar höher als im Mai, wovon mir gleichfalls die Urſache im herrſchenden Nord-Oſtwinde zu liegen ſcheint, ſo wie im Mangel an Südwind, (dem unſre Landleute Fruchtbarkeit zuſchreiben,) der Grund der verſpäteten Vegetation.

Der Winter war mäſsig kalt, und im Ganzen heiter mit klarem Sonnenſcheine; *Schnee* ſahen wir bis auf 5 Mahl, doch blieb er auf dem platten Lande höchſtens ein paar Stunden liegen. *Januar* und *Februar* hatten etwas, *März* ſehr viel Regen,

*) Nämlich eine kältere und mithin dichtere.

Digitized by Google

und wie sonst im Sommer, so waren jetzt in diesen Monaten die Land- und Seewinde die herrschenden; doch kamen auch oft Windstöße aus N. O., welche die zarten Getreidearten beschädigten.

Der *April* fing mit Regen, Schneeflocken und Nachtfrösten an, welche die Mandeln, und hin und wieder das Getreide verdarben; darauf erwärmten und erheiterten Südwinde die Luft, aber am 20sten fing der Frost wieder an, und am 21sten in der Nacht fiel etwas Schnee. Vom 19ten bis zum Ausgange des Monats waren nur 3 Tage, an welchen es gar nicht regnete. Der *Mai* hatte 13 Tage Regen, fast beständige Gewitter, und viel Hagel. Die Windstille, die fast ununterbrochen vom 12ten bis zum Ausgange des Monats dauerte, und die nasse Jahrszeit brachten uns reichlich *Thau*, und Brand in die Hülsenfrüchte, in das Getreide und in die Weinstöcke; eine Krankheit, die bei uns sehr selten ist. Dieser Brand und ein dicker Nebel, der den 13ten *Junius* im Thale von Apulien lag, vollendeten die Verheerung der Felder, die dem Hagel und den Nachtfrösten entgangen waren, und eine reiche Kornernte versprachen. Die Felder in der Nähe der Berge litten dabei weniger, als die am Meere, und die härtern Getreidearten weniger, als die zärtern. Alles dies machte, dafs die Ernte in Apulien nur bis auf $\frac{1}{3}$ des gewöhnlichen Ertrages stieg. Den 21sten, 24sten und 30sten Julius Abends zogen grofse Heuschreckenschwärme aus der Provinz Lecce, wo dieses gefräfsige Insect zum Unglück einheimisch geworden ist, über Apulien weg; doch nahmen sie zum Glück ihren Weg über das Meer, ohne hier niederzufallen. Da unstreitig der Grund der constitutionellen Krankheiten, wovon die Einwohner fast jedes Jahr im Sommer und Herbste

Digitized by Google

heimgesucht werden, und die im Grunde immer dieselben sind, nur ihre Symptome verändern, in der feuchten Wärme der letzten Hälfte des Frühjahrs liegt, welche erschlafft und die Ausdünstung hemmt; so waren diese Krankheiten, (im Junius Durchfälle mit Beklemmung, am Ende desselben leichte, gegen Ende des Julius sehr gefährliche dreitägige Fieber, deren Wuth in Apulien erst im November, in Japygien erst am Ende des Jahrs etwas abnahm,) dieses Jahr vorzüglich herrschend, und bewirkten eine ungewöhnliche Sterblichkeit. *) Regenwasser fiel im *Sommer* zwar nur 1 Z. $\frac{8}{12}$ L., dessen ungeachtet war er wegen des vielen Thaues im Junius feuchter als der Sommer 1788; und diesen führten uns wahrscheinlich die Nordwinde aus dem

*) Dagegen zeichnete sich das unglückliche Jahr 1788 durch seine Gesundheit aus; es herrschte darin gar keine Krankheit und die Aerzte waren müssig. Ich habe den Stand aller meteorologischen Instrumente im Frühling, Sommer und Herbst der drei Jahre 1788, 89 und 90 mit einander verglichen, aber nur im *Hygrometer* bedeutende Unterschiede gefunden. Der mittlere Stand desselben war

| | im | 1788 | 1789 | 1790 |
|---|---|---|---|---|
| Frühling | | $26\frac{3}{12}°$ | $18\frac{7}{12}°$ | $16\frac{5}{12}°$ |
| Sommer | | $26\frac{7}{12}°$ | $19\frac{8}{12}°$ | $22\frac{9}{12}°$ |
| Herbst | | $22\frac{11}{12}°$ | $14\frac{7}{12}°$ | $13\frac{3}{12}°$ |
| im Mittel aus allen 3 Jahrszeiten | | $25\frac{1}{12}°$ | $17\frac{7}{12}°$ | $17\frac{6}{12}°$ |

Das Jahr 1788 war also im Durchschnitt nach dem Hygrometer des Abbé Chiminello, Astronomen zu Padua, um 8° trockner als die beiden folgenden. Hätte das Barometer nicht 1790 so hoch, genau so hoch als 1789 gestanden, so würden wahrscheinlich die Krankheiten noch tödtlicher gewesen seyn, wie 1789; so aber erhielt der gröfsere Luftdruck die Fibern in einer gröfsern Spannung als 1789. *Giovene.*

Digitized by Google

nördlichen Italien zu, wo der Sommer sehr nafs war.

Die Vorläufer des *Herbstes* waren ähnliche *Gewitter*, als uns schon im Frühling in Schrecken gesetzt hatten, und die electrische Materie schien in einer grofsen Bewegung zu seyn. Am 23sten *September* Morgens war zu *Tarent*, welches der rauhen Witterung in diesem Jahre ganz vorzüglich ausgesetzt schien, ein entsetzliches Gewitter, dergleichen noch niemand erlebt hatte. Es dauerte 3 Stunden; während dieser Zeit schien der ganze Himmel fast ununterbrochen im Feuer zu stehen; 7 oder 8 Blitze schlugen in die Stadt ein, doch ohne Schaden zu thun, und es fiel ein so gewaltiger Regengufs, dafs die Dächer davon beschädigt, die jungen Baumwollpflanzen ausgerissen wurden, und das Gefäfs des Regenmessers überfloss, folglich wenigstens 7 Zoll hoch Regen. In der Nacht vom 26sten auf den 27sten September war ein so fürchterlicher *Orkan* aus N. O., dafs aus Furcht sich niemand hinzulegen wagte; er liefs gegen Sonnen Aufgang nach, und den 27sten um 7 Uhr Abends spürte man zwei starke Stöfse von *Erdbeben*. — Am 12ten *October* war wieder ein furchtbares Gewitter, das sich diesmahl über ganz Apulien und Lecce zog, und in Tarent mit einem Orkane verbunden war, der Bäume ausrifs, Häuser einstürzte, und die reichen Olivenpflanzungen umher verwüstete. Dasselbe fand am 31sten October Statt, wo wieder ganz Apulien und Lecce ein Gewitter und Tarent einen Orkan hatte, der die Verwüstung vollendete. Es ist merkwürdig, dafs Tarent seine eignen Orkane gehabt hat, und der Mittelpunkt des ungesunden Klima gewesen ist. Uebrigens waren die meisten Tage des Octobers angenehm, wobei

Digitized by Google

die Feldratten, welche Korn und Hülsenfrüchte schon ungemein verwüstet hatten, sich nur allzu stark vermehrten, und fast die ganze Aussaat fürs künftige Jahr auffrafsen, so dafs in grofsen Pachtungen noch zum zweiten Mahle gesäet werden mufste, wozu die schönen Tage im October und Anfang *Novembers* sehr günstig waren. Die reichlichen Regen im *December* lassen die beste Ernte für das nächste Jahr hoffen. Noch mufs ich beim Herbste bemerken, dafs wir am 9ten Dec. um 9 Uhr Abends wieder eine kleine Erschütterung von *Erdbeben* spürten.

Das ganze Jahr über war kein *Nordlicht* sichtbar. Der *höchste Barometerstand*, von 28 Z. $9\frac{3}{12}$ L., fiel auf den 20sten Februar, der *niedrigste*, von 27 Zoll, auf den 26sten April. Folgende Tafel enthält die Resultate meiner meteorologischen Beobachtungen zu Molfetta von diesem Jahre 1790.

| im | Mittlerer Stand des Barometers Paris. Maafs. | | | Therm. Reaum. | Hygrom. Chimi-nell. | Höhe des gefallnen Regens Paris. Maafs. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Januar | 28″ | 4‴ | 1ᴵⱽ | $6\frac{10}{12}°$ | $13\frac{4}{12}°$ | 1″ | 11‴ | 10ᴵⱽ |
| Februar | | 5 | 3 | $7\frac{10}{12}$ | $13\frac{4}{12}$ | 1 | 5 | 9 |
| März | | 3 | 9 | $7\frac{11}{12}$ | 17 | 2 | 5 | 1 |
| April | | 0 | 8 | $10\frac{1}{12}$ | 17 | 2 | 5 | 4 |
| Mai | | 1 | 10 | $13\frac{11}{12}$ | $13\frac{1}{12}$ | 3 | 1 | 8 |
| Junius | | 3 | 5 | $17\frac{5}{12}$ | $19\frac{2}{12}$ | 1 | 10 | 5 |
| Julius | | 2 | 10 | $19\frac{4}{12}$ | $24\frac{1}{12}$ | — | — | — |
| Augusf | | 3 | 4 | $20\frac{2}{12}$ | $22\frac{3}{12}$ | — | 3 | 5 |
| Septemb. | | 3 | 11 | $18\frac{5}{12}$ | $21\frac{11}{12}$ | — | 10 | 5 |
| October | | 3 | 8 | 16 | $15\frac{11}{12}$ | — | 9 | 9 |
| November | | 3 | 2 | $12\frac{8}{12}$ | $12\frac{2}{12}$ | 2 | 11 | 5 |
| December | | 2 | 6 | $9\frac{4}{12}$ | $11\frac{8}{12}$ | 4 | 3 | 3 |
| im Mittel | 28″ | 3‴ | 2ᴵⱽ | $13\frac{4}{12}°$ | $16\frac{4}{12}°$ | 22″ | 6‴ | 4ᴵⱽ |

Digitized by Google

# ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1806, EILFTES STÜCK.

## I.

## *Ein im ehemahligen Mâconnais übliches Mittel, den Hagel abzuwehren, und Gewitter zu zerſtreuen,*

von

H. LESCHEVIN *zu Dijon,*
Commiſſ. en Chef des poudres et ſalpêtres. *)

*Mit Bemerkungen von ihm und dem Herausgeber.*

Dieſes Verfahren iſt vor ungefähr 35 Jahren zu Vaurenard im ehemahligen Mâconnais, (einem Theile von Bourgogne,) entſtanden, wo der Marquis de Chevriers, ein Seeofficier, der ſich aus dem Dienſte zurück gezogen hatte, auf ſeinem Landgute lebte. Er war hier mehrmahls Zeuge der groſsen Verwüſtungen, welche der Hagel anrichtet, und erinnerte ſich, zur See geſehen zu haben, daſs man ſich mit gutem Erfolge des ſchweren Geſchützes bedient hatte, um Gewitterwolken zu zer-

*) Frei bearbeitet nach dem *Magaſin encyclopédique, Année* 1806, t. 2, p. 1 u. f. *d. H.*



Digitized by Google

ſtreuen. Er machte einen Verſuch, den Hagel durch daſſelbe Mittel zu beſchwören. Beim Herannahen eines Gewitters wurden auf den Höhen Pöller (*boites*) *) abgefeuert; und da ſie die gehoffte Wirkung hervor zu bringen ſchienen, ſo fuhr er fort, bis an ſeinen Tod, der ſich im Anfange der Revolution ereignete, ſeine Felder mit Schüſſen aus Pöllern vor den Verwüſtungen des Hagels zu bewahren, der während der Zeit die Fluren benachbarter Ortſchaften häufig verheerte. Er verbrauchte dabei jährlich 200 bis 300 Pfund Pulver, das ihm aus dem Magazin zu Mâcon geliefert wurde.

Die Einwohner der Gemeinden, in welchen die Güter des Marquis de Chevriers lagen, durch eine vieljährige Erfahrung von der Nützlichkeit dieſes Mittels überzeugt, fuhren nach ſeinem Tode fort, es in Gebrauch zu erhalten. Ihr Beiſpiel wurde von den benachbarten Gemeinden nachgeahmt, und ſo verbreitete ſich dieſes Sicherungsmittel allmählig weiter. Jetzt iſt es in folgenden Gemeinden des ehemahligen Mâconnais in regelmäſsigem Gebrauche: in den Gemeinden von Vaurenard, Iger, Azé, Romanèche, Julnat, le Torrins, Pouilly, Fleury, Saint-Sorlin, le Viviers,

*) Bekanntlich kleine Mörſer aus Guſseiſen, die mit Handhaben und einem Zündloche verſehen ſind, und woraus man mit Pulver, auf das ein hölzerner Pfropf geſetzt wird, ſchieſst, um einen ſtarken Knall hervor zu bringen. *d. H.*

Digitized by Google

les Boutteaux und in mehrern andern. Die Gröſse der Pöller, ihre Ladung und die Menge der Schüſſe, die man thut, ſind nach den Umſtänden und nach der Oertlichkeit verſchieden. Die Gemeinde von Fleury bedient ſich eines Mörſers, in welchen ein Pfund Pulver geladen wird; gewöhnlich ſchieſst man ihn auf den Höhen ab, bevor die Wolken ſich allzu ſtark angehäuft haben, und fährt mit dem Schieſsen ſo lange fort, bis die Gewitterwolken gänzlich zerſtreut ſind. Nach der Angabe des Magazinaufſehers zu Mâcon werden jährlich 800 bis 1000 Pfund Bergwerkspulver auf dieſe Art verbraucht.

Da ſich dieſes Verfahren ſeit einigen Jahren immer weiter verbreitet, und ſich überall von Nutzen gezeigt hat, ſo wäre zu wünſchen, es bliebe nicht ausſchlieſslich bei dieſen Gemeinden, ſondern würde überall hin verpflanzt, wo man von Hagelſchlag häufig zu leiden hat. Es iſt Sache der gelehrten Geſellſchaften, ein ſo wenig koſtſpieliges Verfahren bekannt zu machen, das keinen andern Schaden herbei führt, *) und ſo einfach iſt, daſs jeder Landbewohner es ausüben kann.

Ich habe ſelbſt Gelegenheit gehabt, mich zu Grenoble, wo eine Artillerieſchule iſt, von der

*) Es wäre zu wünſchen, daſs gerade hierüber mehrjährige Erfahrungen geſammelt und bekannt gemacht würden. *d. H.*



Digitized by Google

Wirkung ſtarker und häufiger Exploſionen auf dickes Gewölk zu überzeugen. Der Himmel war ganz rein und blau, als gegen 9 Uhr Morgens eine Menge Wolken ſich über das Thal verbreiteten, worin Grenoble liegt, und die Berge verhüllten, die das Thal umgeben. Kaum hatten die Uebungen der Artillerie zwiſchen 9 und 10 Uhr angefangen, als die Wolken über dem Polygon ſich öffneten und hier das ſchönſte Himmelblau zum Vorſchein kam. Erſt als die Uebung zu Ende war, näherten ſie ſich wieder und verhüllten das Zenith.

Der berühmte Mitarbeiter Büffon's, Guenaut de Montbeillard, that im J. 1776 in einem *Briefe an* Guyton de Morveau, der im *Journ. de Phyſ.*, t. 21, p. 146, abgedruckt iſt, den Vorſchlag, man ſollte ſehr viele Blitzableiter an einem Orte aufrichten, den man vor Hagelſchlag ſichern wolle. Denn der Hagel bilde ſich nur nach heftigen Donnerſchlägen, und es ſey daher zu glauben, daſs man ſein Entſtehen verhindern werde, wenn man den Exploſionen des Blitzes dadurch zuvor komme, daſs man die electriſche Materie den Wolken entziehe. Einen ähnlichen Vorſchlag findet man eben daſelbſt von Hrn. Buiſſart zu Arras. Guyton de Morveau ſuchte in ſeinem Antwortſchreiben an Hrn. von Montbeillard, *über den Einfluſs der electriſchen Flüſſigkeit auf die Bildung des Hagels*, (*Journ. de Phyſ.*, 1777, *Janv.*, p. 60,) aus der Theorie, die er von der

Digitized by Google

Hagelbildung entwirft, die Güte des Vorſchlags zu beweiſen. Doch nicht ein einziger Gutsbeſitzer nahm ſich die Mühe, dieſes angeprieſene Mittel zu verſuchen, ſo viel Gegenden in Frankreich auch jährlich von Hagelſchlag leiden.

Gegen Ende des Jahrs XI, (in der Mitte von 1803,) erhielt die Akademie zu Dijon von Hrn. Denize zu Mâcon eine Abhandlung *über die Mittel, Gewitter zu zerſtreuen und das Hageln zu verhindern*, worin alles dahin gehörige ſehr deutlich beſchrieben und nach einer gefunden Phyſik erklärt wird. Herr Denize machte darin die merkwürdige Anzeige, daſs es ſeit einigen Jahren in Gebrauch gekommen ſey, Pöller beim Herannahen der Gewitter abzubrennen, um das Entſtehen von Hagel zu verhindern. Dieſer Anzeige fehlte indeſs alles Detail, ſelbſt der Name der Gemeinden, wo es in Gebrauch ſey, weſshalb die Akademie, der das Mittel unausführbar ſchien, wenig Aufmerkſamkeit darauf wendete. Ich erfuhr vor kurzem durch Zufall, daſs dieſes Sicherungsmittel in den meiſten Gemeinden des ehemahligen Mâconnais im Gebrauche ſey, und daſs ein Theil des Bergwerkspulvers, welches ich in dieſes Arrondiſſement des Departements der Saône und Loire ſchicke, dazu verwandt werde, die Gewitter zu zerſtreuen und den Hagel abzuwenden. Ich benutzte die Verbindungen, worin ich mit dieſem Departement ſtehe, um hierüber nähere Erkundigungen einzuziehen, und ſo erfuhr

ich das, was ich vorhin mitgetheilt habe. Der Aufsatz des Herrn Denize erhielt nun ein neues Interesse für mich, und ich glaube, man wird hier nicht ungern einen Auszug aus demselben ganz in der Kürze beigefügt finden.

Herr Denize findet bei den Alten keine Spur, dass sie darauf gedacht hätten, Gewitter und deren Schaden abzuwenden; auch bei den Neuern kömmt kein anderes Mittel vor, als das Läuten der Glocken, deren Schall man jedoch nur in so fern für wirksam hielt, als sie von der Hand der Priester eingesegnet und gesalbt worden waren, wie das aus mehrern Stellen zu erhellen scheint, die H. Denize anführt. Er fügt hinzu, *seit einigen Jahren* bediene man sich dazu des Schiesspulvers, und zwar, wie er glaubt, aus zwei Gründen: *Ein Mahl*, weil die Revolution die meisten Glockenthürme zerstört habe, (dies ist indess der wahre Grund nicht, da das Verfahren schon seit 35 Jahren zu Vaurenard im Gange ist;) *zweitens*, weil man bemerkt habe, dass bei Lagern und wenn Armeen im Felde sind, der häufige Kanonendonner bewirke, dass keine oder wenigstens nur leichte Gewitter entstehn. Endlich erwähnt er des einzigen, bis jetzt von Physikern in Vorschlag gebrachten Mittels, nämlich der Blitzableiter, die in Menge zu errichten wären.

Herr Denize entwirft folgende Theorie: Das durch den Wärmestoff expandirte Wasser nimmt bei seinem Ansteigen durch die specifisch

Digitized by Google

ſchwerere Luft eine ſeiner Capacität entſprechende Menge von Electricität mit auf, und condenſirt ſich in der kältern obern Luft zu Wolken. Da es dabei ſehr an Ausdehnung abnimmt, ſo wird ein groſser Theil der Electricität frei, und dieſe können die Wolken nach der Erde oder nach andern Wolken als Blitze ausſchicken. Ziehn Wolken durch wärmere Luftſchichten, ſo fangen ſie an ſich wieder zu Dampf zu dilatiren und werden dadurch negativ-electriſch. Kommen zwei ſolche Wolken, die im entgegen geſetzten electriſchen Zuſtande ſind, mit einander in Berührung, ſo entſteht ein Gewitter, indem ſich dann die eine in die andere entladet. „Sobald", fährt er fort, „der Blitz im Sitze des Gewitters losbricht, „werden durch die Exploſion, welche er bewirkt, „alle um ihn her befindliche Theile der Luft er„ſchüttert und ausgedehnt; dadurch kommen die „kleinſten Theilchen der Luft in eine äuſserſt „heftige Vibration, welche die wäſſerigen Theil„chen, als die ſchwerſten, ausſcheidet, und ſich ein„ander zu nähern zwingt. Sie vereinigen ſich „durch ihre Anziehung, und ſtürzen ſogleich als „Regentropfen herab, deren Gröſse ſich nach der „Menge der Waſſertheilchen richtet, welche ſich „während der Zeit ihres Falles mit ihnen haben „vereinigen können. Es iſt mehrentheils in die„ſem Augenblicke, daſs der Hagel entſteht, wenn „er überhaupt ſich bildet." Dieſe Theorie iſt ganz dieſelbe, welche Guyton de Morveau in ſeinem vorhin erwähnten Aufſatze gegeben hat.

Digitized by Google

Folgendes ſind nach Hrn. Denize die Merkmahle, aus denen man erſieht, daſs es Zeit iſt, die Sicherungsmittel anzuwenden. „Wenn man wahrnimmt, daſs dicke und ſchwarze Wolken ſich auf „einander zu häufen, und heftige Windſtöſse ſie „eine gegen die andere zu treiben und zu drücken, „und ſie ſtark zu condenſiren beginnen; wenn „dann der Donner dumpf in ihnen zu rollen anfängt, und ſie ziemlich iſolirt in der Luft zu hängen ſcheinen, ohne mit der Erde durch dichte „Nebel oder durch ſtarke Regengüſſe in Verbindung zu ſtehen; dann iſt Gefahr da, und man „kann nicht genug eilen, zwiſchen dieſen Wolken „und der Oberfläche der Erde die mächtigſte und „kräftigſte Leitung hervor zu bringen.“

Die Mittel, welche Herr Denize angiebt, die Gewitter zu zerſtreuen, laſſen ſich unter folgende drei Rubriken bringen:

1. Das Hervorbringen von heftigen Erſchütterungen in der Luft, um die der Luft adhärirenden Waſſertheilchen auf das ſtärkſte zu ſchütteln, und dadurch einen Regenguſs zu veranlaſſen. Dazu ſcheinen zu dienen: das Läuten groſser Glocken, das Schieſsen mit Pöllern oder ſchwerem Geſchütz, ſtarkes Trommeln, die Detonation von Knallpulver, und das Platzen von Raketen in der Luft, wenn ſie nach dem Orte abgeſchoſſen werden, wo die Wolken am dichteſten ſind. *)

*) Herr Hofrath Parrot ſchlug in den *Annal.*, X, 216, das Zerplatzen von Bomben in der Gewit-

2. Das Errichten einer ſehr mächtigen Leitung zwiſchen den Wolken und der Erde, es ſey durch Feuer, die man an vielen Stellen anmacht und mit recht trocknen Brennmaterialien unterhält, oder durch Verdampfung, oder durch Verbrennen harziger Materien.

3. Das Entziehen der electriſchen Materie, die ſich in den Wolken angehäuft findet, durch ſehr viele Blitzableiter; und zwar müſste man, da bei uns die Gewitter mit Weſt- oder Südweſt-Wind kommen, in jedem Canton dieſe Blitzableiter nach jener Himmelsgegend zu, auf möglichſt hohen Orten, oder auf den Gipfeln der höchſten Bäume errichten; auch nach der Gegend hin viele hochſtämmige Bäume anpflanzen, wodurch zugleich an Brennmaterial gewonnen werden würde.

So weit die Abhandlung des Hrn. Denize; die umſtändlichſte und vollſtändigſte, welche bis jetzt über dieſen Gegenſtand geſchrieben worden. Es iſt Sache der Gelehrten und erleuchteter Staatsbedienten, zu entſcheiden, in wie weit die Mittel, welche er vorſchlägt, auf dem Lande ausführbar, und mit der Sicherheit der Einwohner und den

terwolke, als ein Mittel vor, das Gewitter zu zerſtreuen und den Hagel abzuwehren, aber freilich nach ganz einer andern Theorie. Er wollte nämlich dadurch an dem Orte des Gewitters eine beträchtliche Zerſetzung von Sauerſtoffgas einleiten, und dadurch, (gleichſam durch Inoculation,) dem Gewitter zuvor kommen. Vergl. *Ann.*, XIII, 344. *d. H.*

Digitized by Google

Grundſätzen einer guten Adminiſtration zu vereinigen ſind. *)

*) Die Geſellſchaft naturforſchender Freunde in Berlin hatte im Jahre 1798 zur Preisfrage aufgegeben: „Kann man, unter der Vorausſetzung, daſs „zur Erzeugung und Bildung des *Hagels* in der „Luft Electricität erforderlich iſt, hoffen, die „Gewitterwolken zur Bildung deſſelben unfähig „zu machen, und die Entſtehung des Hagels zu „verhindern, ſo etwa, wie bei dem Blitze durch „die Ableitung geſchieht? Was ſind hierzu für „Mittel anzuwenden, und was ſind bis jetzt in „dieſer Sache überhaupt für Wahrnehmungen „und Data vorhanden, auf die man vorzüglich „Acht geben muſs?“ Man findet im dritten Bande der *Neuen Schriften* dieſer um die Naturkunde ſo verdienten Geſellſchaft die beiden Abhandlungen, welche von ihr im J. 1800, die eine, (die meines Freundes des Herrn Prof. Wrede, jetzt in Königsberg,) mit dem Preiſe, die andre, (des Hrn. Dr. Weiſs,) mit dem Acceſſit belohnt worden ſind. Beide Abhandlungen beantworten die Frage im Ganzen auf dieſelbe Art; ſie läugnen nämlich, daſs Electricität Urſache des Hagels ſey; eher möchten ſie ſie für Folge des Hagels gelten laſſen; und beide ſprechen aus dieſem Grunde allen Hagel-Ableitern, wie man ſie nach der Analogie der Blitzableiter vorgeſchlagen hatte, den gehofften Nutzen gänzlich ab. Auf das hier empfohlne Mittel, Gewitter zu zerſtreuen, nämlich durch Schüſſe aus Böllern oder Mörſern, nehmen ſie gar keine Rückſicht, weil es, wie es ſcheint, damahls in unſern Gegenden unbekannt war, oder weil man daran nicht glaubte; doch würde, wenn ich nicht irre, aus ihren Raiſonne-

Digitized by Google

ments folgen, dafs auch dieſes Mittel gegen den Hagel nichts vermöge, weil er keine Folge des Gewitters ſey. „Die Unſtatthaftigkeit der Vor„ausſetzung," ſagt Hr. Wrede S. 32, „dafs die „Electricität Hagel bilde, iſt aus den kurz vor„her gehenden Bemerkungen einleuchtend genug, „ſo wie überhaupt aus der ganzen Abhandlung „erhellen wird, dafs alle unſre künſtlichen Un„ternehmungen gegen die Bildung des Hagels in „Gewitterwolken fruchtlos ablaufen müſſen. „Zwar iſt dieſes Urtheil nur auf den gegenwär„tigen Standpunkt, den wir in der Lehre von „der Electricität haben, eingeſchränkt, indeſs „gründet es ſich doch auf wahre Naturge„ſetze." Hr. Weiſs folgert S. 77 aus ſeinem Raiſonnement: 1. die Electricität ſey zur Erzeugung des Hagels nicht nur nicht erforderlich, ſondern überhaupt nie Hagel zu erzeugen im Stande; 2. die beim Hagelwetter meiſtens ſich zeigende freie Electricität ſey wahrſcheinlich Folge des Hagels; 3. der Grund der Bildung des Hagels müſſe in einer plötzlichen Abkühlung der mit Dünſten angefüllten Luft oder der Dünſte ſelbſt geſucht werden, deren Urſachen ſehr mannigfaltig ſeyn können und uns noch unbekannt ſind. „Da", fährt er S. 78 fort, „ein Mittel zur „Verhütung des Hagels aufzufinden, der men„ſchenfreundliche Zweck der Geſellſchaft war, „ſo muſs ich es allerdings bedauern, dafs das „Reſultat, welches aus der bisherigen Unter„ſuchung zu ziehen iſt, dieſem Wunſche der Ge„ſellſchaft nicht entſpricht, dafs ich vielmehr „dieſen wohlthätigen Zweck für unausführbar „erklären muſs." — — Und S. 92 ſagt er: „Lieſse ſich wohl ein Mittel auffinden, die plötz„liche heftige Erkältung der Wolken zu verhin-

Digitized by Google

„dern? Man braucht nur die muthmaſslichen „Urſachen dieſer Erkältung in Erwägung zu „ziehen, und die Unüberſteiglichkeit der Hinder„niſſe, welche von allen Seiten ſich uns in den „Weg ſtellen, wird uns bald genug von vergeb„lichen Anſtrengungen und Verſuchen zur Er„reichung unſers Zwecks zurück ſchrecken und „uns ihn aufzugeben nöthigen. — — Wir wol„len es uns lieber geſtehen, daſs es über unſre „Kräfte hinaus geht, die Entſtehung des Hagels „zu hindern!“ Beide Abhandlungen enthalten zwar viel richtiges und ſchätzbares Raiſonnément, doch ſcheint mir aus ihnen, im Gegenſatze mit dem vorſtehenden Aufſatze, recht anſchaulich hervor zu gehen, wie wenig bloſses Raiſonnement, (mathematiſche Schlüſſe verſtehe ich hierunter nicht,) und bloſses Erörtern nach ſchwankenden Theorieen taugt, um uns in Sachen der Erfahrung zu neuen Aufſchlüſſen zu führen.

*Gilbert.*

---

Digitized by Google

## II.

Ueber

# EINEN METEORSTEIN,

*der im J. 1773 unweit Sigena in Aragonien herab gefallen iſt, und über die Meteorſteine überhaupt;*

von

L. Prouſt,
Prof. der Chemie zu Madrit. *)

— — — Das Mineralienkabinet zu Madrit beſitzt ſeit dem Jahre 1773 einen Stein, der aus der

*) Zuſammen gezogen aus dem *Journal de Phyſique*, t. 60, (März 1805,) p. 185—205. Obgleich Herr Prouſt dieſe Vorleſung ſchon vor ein paar Jahren gehalten hat, als die Sache in Spanien noch etwas ganz Neues war, ſo verdient ſie doch in der Geſtalt, wie ſie hier erſcheint, (zuſammen gedrängt und von allem, was bloſs rhetoriſch oder was allgemein bekannt iſt, entkleidet,) auch jetzt noch von den Naturforſchern ſtudirt zu werden. Auch in ihr bewährt ſich der Verfaſſer als einen der genaueſten und der geiſtvolleſten Chemiker Frankreichs. Eine vorläufige Notiz, welche Hr. Prouſt von dieſer ſeiner Arbeit, in einem Briefe an Vauquelin, geſchrieben zu Madrit am 9ten Nov. 1803, gegeben hat, (*Annal. de Chimie*, t. 49, p. 186,) nennt dieſen Stein: *une pierre météorique tombée en* 1779 *à Segovie en Arragon.* Man ſieht leicht, daſs dies ein Leſe- oder Druck-

Digitized by Google

Luft herab gefallen ist. Se. Excellenz der Staatsminister hat auf meine Bitte mir ein Stück desselben zur Analyse übergeben, und den übrigen Theil im Kabinet so aufstellen lassen, dass jedermann diese mineralogische Merkwürdigkeit, welche einzig ist, ungehindert besehen und untersuchen kann. Folgender Brief des Generalkapitäns von Saragossa an den damahligen Staatsminister Don Manuel de Roda, begleitete diesen Stein, als er dem Ministerio überschickt wurde:

„Im vergangenen November sprach man in dieser Stadt von einem ausserordentlichen Ereignisse, welches am 17ten Nov. auf einem Ackerfelde zu *Séna*, einem Dorfe im Distrikte von *Sigena*, vorgefallen seyn soll. Bei vollkommen ruhigem Wetter hörte man um Mittag Artilleriesschüsse drei Mahl hinter einander, worauf ein Stein, der 9 Pfund 1 Unze wog, nicht weit von zwei Ackersleuten niederfiel. Der eine näherte sich demselben; aber der starke Geruch, welchen der Stein verbreitete, hielt ihn einen Augenblick auf. Nachdem er von seiner Ueberraschung zurück gekommen war, hob er den Stein mit dem Spaten heraus, und wartete, bis er so kalt geworden war, dass er ihn mit in sein Dorf nehmen konnte, wo er ihn seinem Pfarrer übergab. Die Erkundigungen, welche unmit-

fehler für: *en* 1773 *à Sigena en Aragon*, ist. Der Leser beliebe hiernach die Stellen in diesen *Annalen*, XVIII, 290, 500, zu verbessern, wo von diesem Steine die Rede ist. *d. H.*

Digitized by Google

telbar darauf unter den Einwohnern der Gegend eingezogen wurden, ſtimmen dahin überein, daſs das Getöſe und der Fall des Steins weder von einem Gewitter noch von Blitzen begleitet war.“ *)

*) Um hier alles beiſammen zu ſtellen, was man von Steinen weiſs, die in Spanien herab gefallen ſind, übertrage ich hierher den Brief, den der Baccalaureus Cibdadréal über die beim Dorfe *Roa*, in der Gegend von Burgos, im J. 1438 herab gefallenen Steine geſchrieben hat. „Als der König Don Juan und ſein Hof unten am Abhange des Dorfes *Roa* jagten, verbarg ſich die Sonne hinter weiſsen Wolken, und man ſah aus der Luft Körper herab kommen, die grauen und ſchwärzlichen Steinen glichen, von einer ſo beträchtlichen Gröſse, daſs ſie das höchſte Erſtaunen erregten. Nach einer Stunde, welche dieſes Phänomen dauerte, kam die Sonne wieder zum Vorſchein, und die Falconirer verfügten ſich unmittelbar an den Ort, der nur eine halbe Meile entfernt war. Sie berichteten dem Könige, das Feld, wo ſie ſie gefunden hätten, ſey ſo mit Steinen von allen Gröſsen bedeckt, daſs man die Erde nicht ſähe. Der König wollte ſich dahin verfügen, aber ſein Hofſtaat hielt ihn zurück, indem er ihm bemerklich machte, daſs ein Ort, welchen der Himmel zum Schauplatz ſeiner Operationen wähle, vielleicht nicht ſicher ſeyn könne, und daſs es rathſamer ſey, jemanden aus ſeinem Gefolge dahin zu ſchicken. Gomès Bravo, der Kapitän ſeiner Leibgarde, übernahm dieſen Auftrag. Er brachte 4 dieſer Steine nach Roa zurück, wohin der König ſich begeben hatte. Sie waren von einer beträchtlichen Gröſse, einige

*Phyſikaliſche Merkmahle.*

Dieſer Stein wog, als er aus dem Kabinet kam, 6 Pfund 10 Unzen; dabei befand ſich ein Stück 3 bis 4 Unzen ſchwer, welches, ſo wie manche andre, Neugierige davon losgemacht hatten. Der Stein war innerlich und äuſserlich mit Pünktchen von Roſt durchſäet, die höchſt wahrſcheinlich daher rührten, daſs man ihn in Waſſer gelegt haben mochte, um zu ſehen, ob er ſich darin verändern werde. Dieſer Roſt, der einzige, den er zeigt, wird uns zum Fingerzeige über die urſprüngliche

rund, und ſo groſs als eine Mütze (*mortier*), andre ſo groſs als Kopfküſſen, ſelbſt als Maaſse von halben Fanegen, (ungefähr 45 Pfund Korn.) Was aber das meiſte Erſtaunen erregte, war ihre ausnehmende Leichtigkeit, da die gröſsten kein halbes Pfund wogen. Sie waren ſo locker, daſs ſie verdichtetem Schaum des Meers, mehr als irgend einer andern Sache glichen. Man konnte damit gegen die Hand ſchlagen, ohne eine Beule, oder Schmerz, oder die geringſte Spur davon befürchten zu dürfen. Der König hat befohlen, Ihnen etwas davon zu überbringen. — — —“ Man ſieht aus dieſer Beſchreibung, daſs dieſe Steine von einer ganz andern Natur geweſen ſeyn müſſen, als die Meteorſteine, welche man jetzt kennt, deren keiner von einer ſo auſserordentlichen Leichtigkeit geweſen iſt. Es wäre der Mühe werth, daſs man in der Gegend von Roa Nachforſchungen anſtellte, ob ſich nicht jetzt noch Spuren dieſer Meteorſteine dort ſollten finden laſſen. *Prouſt.*

Digitized by Google

liche Lagerung der Steine dieſer Art dienen. In allem übrigen gehört der Stein von Sigena ſo ganz zu dem Geſchlechte der Meteorſteine, daſs man die Beſchreibung deſſelben von den Beſchreibungen nicht verſchieden finden wird, welche der Graf von Bournon, Bacheley, Howard und andre uns von den Steinen gegeben haben, die in Oſtindien, Portugal, England, Frankreich, Italien u. ſ. f. herab gefallen ſind.

Der Stein von Sigena, wenn die fehlenden Stücke ergänzt werden, iſt unregelmäſsig eiförmig, 7 bis 8 Zoll lang, 4 bis 5 Zoll breit, und, wo er am dickſten iſt, 4 Zoll dick. Er hat, ſo zu ſagen, nur zwei Seiten: die eine iſt abgeplattet, an den Rändern ſehr abgerundet und in der Mitte etwas eingedrückt; die andre iſt eine dreiſeitige ſtumpfe Pyramide von ungleichen Seiten, deren Spitze und Kanten ebenfalls ſtark abgerundet ſind. Auch ihn umgab eine ſchwarze, glaſige Rinde, ſo daſs er, als man ihn zuerſt erblickte, mit Pech überzogen ſchien; die Zerbrechlichkeit dieſer Rinde, die Stöſse, welche der Stein ausgehalten hat, und die vielen Hände, durch die er gegangen iſt, haben indeſs den gröſsten Theil deſſelben dieſer Rinde beraubt, ſo daſs ſie ſich jetzt nur in der Vertiefung der Grundfläche und auf den Seitenflächen der Pyramide zeigt.

Bei genauerer Betrachtung dieſer Rinde findet ſich leicht, daſs ſie die Wirkung eines Feuers geweſen ſeyn muſs, welches mit dem Urſprunge des

Steins nichts zu thun hat. Ihre geringe Dicke ist ein Beweis, dafs dieses Feuer, welches sehr energisch war, da es die Oberfläche zu Glas schmelzen konnte, doch nur sehr momentan gewesen seyn kann; denn die metallischen und schwefligen Theile, welche unmittelbar unter der Rinde liegen, haben nicht Zeit gehabt, ihre Farbe zu ändern, oder nur einmahl ihren Glanz zu verlieren. Die pariser Akademiker, von denen der Stein des Abts Bachelay untersucht worden ist, haben dasselbe geurtheilt: „Die Hitze", sagen sie, „scheint „grofs genug gewesen zu seyn, um die Oberfläche zu „schmelzen, aber nicht lange genug gedauert zu „haben, um in das Innere einzudringen." Alle Meteorsteine, welche man bis jetzt gefunden hat, scheinen dieselbe Sonderbarkeit zu zeigen.

Mehrere Physiker haben behauptet, die Meteorsteine fielen völlig *glühend* auf die Erde herab. Versteht man indefs hierunter Rothglühehitze, so begreife ich nicht, wie ein so mächtiger Grad von Hitze lediglich habe auf die Oberfläche wirken, und sie bis zum Schmelzen verändern können, ohne im Aussehen der Theilchen, welche unmittelbar unter der Rinde liegen, die mindeste Veränderung zu bewirken. So viel ist indefs gewifs, dafs diese Steine auf der Erde brennend heifs ankommen, das heifst, so warm, dafs sie die Hand verbrennen. Darf ich aber von dem Steine, welchen ich vor Augen habe, auf die übrigen schliefsen, so kann ich nimmermehr glauben, dafs diese Hitze bis

Digitized by Google

zum Leuchten intenſiv genug geweſen ſey, und ſich mit Recht ein Glühen nennen laſſe.

Unſer Stein iſt ſo porös wie Sand, der durch kein Cement verbunden iſt. Man kann mit der gröſsten Leichtigkeit durch ein Stückchen hindurch blaſen, wenn man es zwiſchen den Zähnen hält. Am Stahl ſchlägt er kein Feuer, und ich glaube aus Gründen, die man weiterhin finden wird, daſs ſelbſt die Theilchen Schwefelkies, welche er enthält, dieſes nicht vermögen.

Die Grundfarbe des Steins iſt, ſo wie die aller andern Meteorſteine, ein einförmiges bläuliches Grau; die Farbe eines ſchwarzen Körpers, welchen ein weiſser erhellt, oder vielmehr einer Verbindung von Erden, welche durch Eiſen im *Minimo* der Oxydirung gefärbt iſt.

Das Gewebe des Steins gleicht dem des Sandſteins. Die ganze Maſſe beſteht aus eiförmigen, abgerundeten Körnern, wovon die gröſsten nicht gröſser als Hanfkörnchen ſind. Zwiſchen dieſen Körnern liegen die metalliſchen und ſchwefligen Theilchen zerſtreut in ihrem ganzen urſprünglichen Glanze und mit dem leichten Teint von Kupfernickel, auf welchen Graf Bournon in den Meteorſteinen aufmerkſam gemacht hat. *) Unterſucht man die er-

*) *Annalen*, XIII, 304. „Schwefelkies von unbeſtimmter Geſtalt und röthlich-gelber Farbe, die ſich der Farbe des Nickels oder des künſtlichen Schwefeleiſens nähert.“ *d. H.*



Digitized by Google

digen Körnchen unter dem Mikroſkope, ſo zeigt ſich, daſs ſie, weit entfernt, durch die Bewegung des Waſſers ihre Geſtalt erhalten zu haben, vielmehr eine Menge ſpiegelnder und folglich kryſtalliſirter Punkte zeigen, wodurch ſie ſich weſentlich vom Sande unterſcheiden. Die Körnchen, welche kugelförmig ſind, haben alle an einer Seite einen Eindruck, der ihnen einige Aehnlichkeit mit dem Samen des [*ruſcus*] *hypophillum*, und folglich das Anſehen eines aus kryſtalliniſchen Elementen beſtehenden Sphäroides, oder von Theilchen giebt, die nach einer gewiſſen Ordnung verbunden ſind, obſchon ihr Bruch nichts zeigt, das dieſe Vorſtellung rechtfertigt.

— — Man braucht nur das innere Gewebe dieſer Steine mit ihrer Rinde zu vergleichen, um jede Idee aufzugeben, daſs Feuer das Wirkungsmittel ſey, durch welches ſie gebildet worden. Bedenkt man, daſs das Eiſen, die Kiestheilchen, und die erdigen Kügelchen, welche dieſen als Gangart dienen, alleſammt kryſtalliſirt, glänzend, unverletzt, kurz, vom friſcheſten Anſehen ſind, und daſs die erdigen und metalliſchen Theilchen ſich weder in ihren Beſtandtheilen, noch in der Verbindungsart derſelben, von den andern Verbindungen des Erdkörpers weſentlich unterſcheiden; — ſo wird man ſich vollſtändig überzeugen, daſs dieſe Steine nicht das Produkt eines gewaltſamen Prozeſſes durch Feuer ſeyn können, der alles gleich macht und unter einander miſcht, ſondern daſs ſie nur in

Digitized by Google

einem ruhigen Mittel, und eben so allmählig und langsam haben entstehen können, als alle andere Mineralien, welche den Erdkörper ausmachen. Man nehme ihnen ihre glasartige Rinde, diese zufällige Entstellung, die ihnen ihr wahres Ansehen entzieht, und gebe sie so dem geübtesten Kenner von Steinen; er wird, wenn er sich auf Hypothesen über den Ursprung derselben einläfst, auch nicht einmahl zuletzt auf eine Entstehung durch Feuer oder durch Vulkane rathen.

Sehr mit Recht bemerkt Herr Salverte, [*Annal.*, XV, 453,] dafs, wenn die Meteorsteine von Vulkanen ausgeworfen wären, die Metalle, welche sie enthalten, der Oxydirung nicht würden haben entgehen können. Eben so urtheilt er richtig, wenn er sagt, dafs lediglich eine *electrische Entladung* fähig sey, sie auf die Art zu verglasen, wie sie es sind. Das Feuer mufs auf sie nur während eines Augenblicks, jedoch mit einer unendlichen Kraft gewirkt haben; und dieses Feuer, welches die Energie und die Schnelligkeit des Blitzes mit einander vereinigt, kann nur das gewesen seyn, welches Gold und Platin verzehren kann, ohne auf den Gefäfsen die mindeste Spur seines Durchganges zurück zu lassen, und welches die Klinge eines Degens zu schmelzen vermag, ohne die Scheide zu verletzen. Mit Einem Worte, der Stein von Sigena läfst sich mit nichts besser vergleichen, als mit einem Stücke Wachs, das man in einen glühenden Ofen eben nur hinein gebracht, und sogleich wieder heraus

Digitized by Google

gezogen hat; die Oberfläche deſſelben kömmt in Fluſs, und eine Linie tiefer bleibt das Innere vollkommen unverändert. — Herr Salverte geht aber weit über das Wahrſcheinliche hinaus, wenn er hinzu fügt, dafs ein mächtiger electriſcher Schlag, oder eine ausnehmende Hitze, die Meteorſteine, welche am meiſten verglaſt ſind, habe *bilden* können. War das Meteor, welches einen dieſer Steine mit ſich führt, von ſeinem Urſprunge an feurig, ſo konnte der Stein kein Erzeugniſs deſſelben ſeyn, da er im Innern ſehr ſchmelzbar und doch nicht geſchmolzen iſt. War das Meteor bis zu dem Augenblicke kalt, da es ſich entzündete, und die Exploſion, welche den Anfang des Herabfallens zu beſtimmen ſcheint, erzeugte: ſo läſst ſich eben ſo wenig mit dem leichteſten Scheine von Grund behaupten, das Meteor habe in dieſem Augenblicke den Stein bilden und dieſe Zuſammenhäufung von Erden, Metallen und Schwefel erzeugen können, die weder ein für uns neues Element, noch eine Subſtanz enthält, die wir nicht in den andern Mineralien unſers Erdkörpers fänden. Wollte man daraus, dafs die Naturforſcher noch kein Mineral dieſer Art an der Oberfläche der Erde, ſo weit ſie von uns durchſucht iſt, gefunden haben, ſchlieſsen, dieſe Mineralien könnten unſerm Erdkörper nicht angehören; ſo würde das kein beſſerer Schluſs ſeyn, als wenn man behaupten wollte, die Millionen von Lupinen, welche vor kurzem ein Sturmwind in der Gegend von Leon ausgeſäet hat,

Digitized by Google

müfsten in der Atmofphäre entftanden feyn, weil man die Art Lupinen, welche diefe Körner hervor bringt, in jener Provinz nicht gefunden hat. *)

Doch ich wende mich zur chemifchen Zerlegung des Steins von Sigena. Wir wollen nachher auf andere Vermuthungen über den Urfprung der Meteorfteine zurück kommen.

*Einwirkung des Feuers.*

Ich fetzte ein Stück des Steins, welches ungefähr 2 Unzen wog, in einem verfchlofsnen Tiegel acht Minuten lang der Rothglühehitze aus. Als ich es aus dem Tiegel heraus nahm, war es in feiner Natur ausnehmend verändert. Die Sandkörner waren dunkler grau geworden, die Metalltheilchen hatten allen Glanz verloren, und fich augenfcheinlich oxydirt, mit der Farbe und in dem Grade, wie das Eifen, welches zur Zerfetzung des Waffers gedient hat. Wäre folglich der Stein durch das Meteor in ein Glühen von gleicher Dauer verfetzt worden, fo müfsten nothwendig die Metalltheilchen im Innern deffelben den Glanz und das frifche Anfehen, das fie cha-

*) [*Ann.*, XVIII, 334.] Es war, nach Cavanilles, *lupinus pilofus* Linn. Herr Née, ein franzöfifcher Botaniker, der in Madrit wohnt, hat diefen *lupinus* im Park des königlichen Landhaufes vor den Thoren von Madrit gefunden.
*Prouft.*

Digitized by Google

rakterisirt, verloren haben, da die Luft, welche er einsaugt, oder die in ihn so leicht eindringt, in diesem Falle ihn nothwendig auf dieselbe Art als in dem verschlossnen Tiegel verändert haben müsste. Dagegen hat blos die verglaste Rinde die Gestalt, welche in unsern Oefen der ganze Stein angenommen haben würde, und sein Inneres ist so frisch und unverletzt, wie nur Körper seyn können, welche nie die Einwirkung des Feuers erduldet haben.

Um zu sehen, wie der Stein sich bei einem noch höhern Grade von Hitze verändern würde, setzte ich Stückchen, die zusammen ungefähr 2 Unzen wogen, in einem Tiegel ½ Stunde lang dem Feuer einer Esse aus, welches hingereicht hätte, eine Kupferprobe zum Fluss zu bringen. Als ich den Tiegel heraus nahm, waren die Stückchen vollkommen geschmolzen, und bildeten eine Einzige schwärzliche, halb verglaste, und etwas poröse Masse, welche, nach den Seitenwänden des Tiegels zu urtheilen, nicht stark aufgewallt hatte, bevor sie in Fluss gekommen war. Sie war mit Eisenkügelchen durchwebt, die nicht die Zeit gehabt hatten, herab zu sinken, obgleich sich schon ein Metallkönig, der mehr als 100 Gran wog, im Boden angesammelt hatte. Dieses reguliniſche Eisen war nicht sehr brüchig; es zerbröckelte unter dem Hammer, und die schwer zu trennenden Theilchen zeigten sich in Büscheln (*faiſceaux*), welche ich, nach der Ungleichheit ihrer Fäden zu

Digitized by Google

urtheilen, für kryſtalliſirt hielt. Von Schwefelſäure wurde es willig aufgelöſt, und das Waſſerſtoffgas, welches dabei aufſtieg, hatte den bituminöſen Geruch, der für das kohlenſtoffhaltige Guſseiſen ſo charakteriſtiſch iſt, jedoch nichts von ſchwefliger Säure. Der Schwefel der Kiestheilchen hatte ohne Zweifel einen Theil des im Steine befindlichen Eiſenoxyds desoxydirt, und war ſo als ſchweflige Säure entwichen; eine Erſcheinung, welche zur Klaſſe derer gehört, wo durch Schwefel das Eiſenoxyd im *Minimo* der Oxygenirung zum Metalle reducirt wird, und zu denen Guyton die Theorie gegeben hat. Die verglaſte Maſſe hatte den Tiegel nicht merklich angegriffen; dieſes iſt ein Zeichen, daſs die Kieſelerde, die Magneſia und das Oxyd in einem zu ihrer gegenſeitigen Sättigung hinreichenden Verhältniſſe vorhanden waren.

### *Das Eiſen.*

Die Theilchen, welche der Magnet von den andern abſondert, ſind von zu geringer Gröſse, als daſs ihre Geſtalt ſich mit der Loupe deutlich erkennen lieſse; ſie ſchienen mir octaedriſch zu ſeyn. Sie ſind nicht ſehr gleichförmig durch die Maſſe vertheilt, denn aus 100 Theilen habe ich ein Mahl 17, ein Mahl 19, ein Mahl 22 Theile erhalten. Um ſie recht rein zu bekommen, und ſie gegen den Roſt zu ſchützen, bediente ich mich des Alkohols ſtatt des Waſſers, zum Trennen der-

Digitized by Google

ſelben von den ſandartigen Theilen; deſſen ungeachtet behielten ſie immer noch einige von dieſen zurück, da die Stöſse der Keule die Metallblättchen umbiegen. 100 Theile dieſes Eiſens mit Salzſäure behandelt, lieſsen 5 Theile Sand zum Rückſtande, welches ungefähr 7 Theile Stein voraus ſetzt, da die Salzſäure auch das Oxyd und die Magneſia auflöſt.

Wird dieſes Eiſen vorm Löthrohre erhitzt, ſo ſtöſst es keinen Geruch aus. Es löſt ſich in den Säuren auf dieſelbe Art auf, wie das gemeine Eiſen; und dabei nimmt das Waſſerſtoffgas nichts Schwefliges mit, wie daraus erhellt, daſs es die Farbe einer Silberauflöſung, womit auf ein Papier geſchrieben worden, nicht im mindeſten ändert, und daſs eine Auflöſung deſſelben in Salpeterſäure die Barytauflöſung nicht im mindeſten trübt. Alles dieſes beweiſt, daſs dem Eiſen, welches der Magnet aus dem gepulverten Steine von Sigena auszieht, gar kein Schwefel beigemiſcht iſt.

### *Der Nickel.* *)

Ich habe dieſes Metall lediglich mit den Eiſenkörnchen, von denen wir eben geredet haben,

*) Ich benutze dieſe Gelegenheit, hier einige Thatſachen mitzutheilen, welche den Nickel betreffen, und die bekannt zu werden verdienen.

Von Nickel, den ich durch Mittel, die ich an einem andern Orte angeben werde, vollkom-

Digitized by Google

und weder mit den ſteinigen Theilen, noch mit dem Schwefelkies in Verbindung gefunden.

men gereinigt habe, geben 100 Theile, die man in Salpeterſäure auflöſt und nach Abdeſtillirung derſelben bis zur vollkommnen Zerſetzung der Säure erhitzt hat, zu Folge zweier Verſuche 133 bis 134 Theile eines grauen *Nickeloxyds*, welches dem gepulverten *Scammonium* gleicht. — Als ich eine ſolche Auflöſung mit kohlenſaurem Kali fällte, erhielt ich in zwei Verſuchen 232 bis 233 Theile *kohlenſauren Nickels* von blaſsgrüner Farbe, der erhitzt zu 135 Theilen grauen Oxyds wurde. Man ſieht folglich, daſs das Kali und das Waſchen ihn mit etwas Erde vermengen. — Die *Salzſäure* löſt dieſes Metall ſo auf, wie ſie das Eiſen auflöſen würde. Das Waſſerſtoffgas, welches dabei aufſteigt, hat den bituminöſen Charakter, welches mich auf die Vermuthung führt, daſs der Nickel Kohlenſtoff aufzulöſen vermag. Dieſe Auflöſung giebt ebenfalls aus 100 Theilen Metall 232 bis 234 Theile kohlenſauren Nickels, welches beweiſt, daſs die Salzſäure den Nickel nicht anders oxydirt, als es die Salpeterſäure thut.

Reines Kali ſchlägt das Nickeloxyd aus den Auflöſungen als ein grünes *Hydrat* nieder, das dunkler iſt, als der kohlenſaure Nickel. Dieſes Hydrat zerſetzt ſich nicht, wenn Waſſer oder Kaliauflöſung darüber gekocht werden. Die Verwandtſchaften des Nickeloxyds ſind ſehr viel ſtärker, als die des Kupferoxyds, und entſprechen den andern Verwandtſchaften deſſelben für die Säuren. Das Nickelhydrat löſt ſich unter Erwärmung und ohne Aufbrauſen in den Säuren auf. Die Auflöſungen deſſelben trüben

Digitized by Google

Es wurden 100 Gran dieſer Eiſenkörnchen in Salzſäure aufgelöſt, und mit ein wenig Salpe-

weder die Silber- noch die Baryt-Auflöſungen. Wird es der Deſtillation unterworfen, ſo gehn 0,22 Theile Waſſer, und gar kein Gas über, und es bleiben 0,78 Th. grauen Oxyds als Rückſtand. Man muſs es aber ſtärker und länger erhitzen, als das Kupferhydrat, um das Waſſer überzutreiben. Dem deſtillirten Hydrat entzieht kochendes Waſſer gar nichts, oder manchmahl Atome ſchwefelſauren Kalis, die auf die Lackmuſstinktur nicht wirken, durch die Barytauflöſung aber bemerkbar werden.

Höchſt wahrſcheinlich hat das Nickeloxyd mit dem Kupferoxyd und andern Oxyden die Eigenſchaft gemein, ſich mit der *Schwefelſäure* mit und ohne Waſſer verbinden zu können. 100 Theile ſchwefelſauren Nickels verlieren beim Deſtilliren 24 Th. Waſſer, und werden zu einem hellgelben Pulver, das geſchmolzen, roth glühen kann ohne ſeine Natur oder Farbe zu ändern, und das auf einem Papiere an der Luft ausgebreitet, Feuchtigkeit aus ihr anzieht und das ſchöne Grün des ſchwefelſauren Nickels wieder annimmt. — Das *ſchwefelſaure Kupfer* giebt beim Erhitzen im Deſtillirapparate ein matt-weiſses Pulver, das an der Luft, oder wenn man es anhaucht, wieder blau, und, (ſo wie der Nickel,) zu der kryſtalliſirbaren und farbigen ſchwefelſauren Verbindung wird. Dieſe ſchwefelſauren Metallſalze können daher mit oder ohne Waſſer beſtehen, und Chenevix hat ſich vollkommen richtig ausgedruckt, wenn er ſagt, daſs der Kupfervitriol eine Auflöſung des Kupferhydrats in Schwefelſäure iſt.

Digitized by Google

terſäure behandelt, wodurch das Eiſen in das *Maximum* der Oxydirung verſetzt wurde, aber nicht

Das graue Nickeloxyd, der kohlenſaure Nickel und das Nickelhydrat zerſetzen alle drei die *oxygenirte Salzſäure*, und verändern ſich dabei in ein dunkelviolettes Pulver, welches *ſchwarz* ſcheint, wenn es trocken iſt. Dieſes Nickeloxyd, welches vielleicht im Mineralreiche vorkömmt, giebt, wenn man es in Salzſäure auflöſt, ſehr viel oxygenirt-ſalzſaures Gas; in der Salpeterſäure und in der Schwefelſäure löſt es ſich unter Aufbrauſen auf und giebt reines Sauerſtoffgas. Die Auflöſungen, welche dadurch entſtehn, ſind grün, und enthalten das Oxyd im *Minimo*, und das iſt der gewöhnliche Zuſtand der Nickelauflöſungen. Den Grad der Ueberoxydirung, deſſen der Nickel fähig iſt, kenne ich nicht dem Zahlwerthe nach.

Dieſes Metall wird von dem Magnet ſehr ſtark *angezogen*. Es hat mit Eiſen noch eine Aehnlichkeit, die ich anführe, weil ſie für die Analyſe der Nickelerze von Nutzen ſeyn kann. Das Nickeloxyd *reducirt* ſich ſehr leicht, wenn es mit etwas Oehl in einem verſchloſſenen Tiegel in die Rothglühehitze gebracht wird; es wird anziehbar durch den Magnet und nimmt die Metallfarbe an. Um dieſes Metall zu ſchmelzen, wird aber eine viel beträchtlichere Hitze erfordert, die mir jedoch nicht gröſser als die zu ſeyn ſcheint, bei welcher das Guſseiſen flieſst. [In den *Annal. de Chimie*, Febr. 1804, erzählt H. Prouſt, er beſitze einen 8 Unzen ſchweren König ganz reinen Nickels, der nichts von den fremdartigen Metallen der Nickelminern, (Arſenik, Eiſen, Kobalt, Kupfer,) enthält. Dieſen

der Nickel. Zwar ist auch dieses Metall eines *Maximums* der Oxydirung fähig, es hat aber, gleich dem Manganes und dem Kobalt, zu grosse Verwandtschaft mit den Säuren, als dass die Salpetersäure dasselbe über das *Minimum* hinaus zu oxydiren vermag, so lange es an eine Säure gebunden ist.

Als ich diese Auflösung mit Ammoniak fällte, um das Eisenoxyd allein niederzuschlagen, sie dann mit etwas Kali versetzte, und sie abdampfte, schossen aus der Auflösung rhomboidalisch-prismatische Krystalle von einem schönen Grün an,

König ziehe der Magnet, und er sey nicht brüchig, doch zerbröckle er unter dem Hammer, und die Bröckel seyen krystallinisch. Er sey sehr weiss und vollkommen gut geschmolzen.]

Der *Kobalt* verhält sich in allen Stücken auf dieselbe Art als der Nickel. Alle Säuren oxydiren ihn bis auf denselben Grad; es giebt ein Kobalt-Hydrat; sein *Oxyd* im *Minimo* ist grau, das überoxygenirte dagegen, welches durch oxygenirte Salzsäure erzeugt wird, ist schwarz, und löst sich mit denselben Erscheinungen in den Säuren auf, wie das schwarze Nickeloxyd. Ich vermuthe, dass die natürlichen Kobaltoxyde, die sehr schwarz sind, wohl das überoxygenirte Oxyd seyn dürften. Endlich wird auch der Kobalt vom Magnete willig gezogen, und ist ausnehmend schwer zu schmelzen. Ich werde an einem andern Orte angeben, durch welche Mittel es mir geglückt ist, ihn völlig zu reinigen.

Digitized by Google

die 24 Grains wogen, und folglich nahe an 3 Grains Nickel enthielten, [da das dreifache Salz aus Schwefelsäure, Nickel und Kali nur 0,12 an Metall enthält.]

Das Eisen, welches der Magnet aus dem gepulverten Meteorsteine von Sigena auszieht, ist also eben so mit Nickel legirt, wie das Eisen der andern Steine dieser Art. Diese Verbindung mit Nickel nähert, wie Howard gezeigt hat, die Meteorsteine den erstaunenswürdigen Massen von Eisen, die man in Sibirien, in Tucuman und an andern Orten gefunden hat, da dieser Chemiker, so wie ich, auch aus dem Eisen dieser Massen Nickel abgeschieden hat. Nimmt man hierzu die

Noch bemerke ich, dass, um den *Nickel vom Eisen zu trennen* und zu reinigen, Ammoniak zwar das vorzüglichere Mittel ist; dass dieses sich jedoch auch mit Kali mit Sicherheit bewerkstelligen lässt, weil die Säuren das rothe Eisenoxyd mit sehr viel geringerer Kraft, als das Nickel-, Kobalt- und Manganesoxyd anziehn. Zwischen dem Zeitpunkte, wenn das Eisenoxyd aufhört niederzufallen, und dem, wenn diese letztern Oxyde beginnen niedergeschlagen zu werden, ist daher immer eine hinreichend lange Zwischenzeit, um beide mit Sicherheit von einander trennen zu können, ohne dass man Gefahr laufe, sie mit einander zu vermengen. Diese Art, sich des Kali zu bedienen, ist besonders bei der Reinigung des Nickels und des Kobalts im Grossen, von ausnehmendem Nutzen. *Proust.*

Digitized by Google

Structur dieſer Maſſen, und den Umſtand, daſs ſie auf der Oberfläche der Erde liegen; ſo läſst ſich jetzt wohl nicht mehr bezweifeln, daſs dieſelben Meteore, welche Steine auf Meilen Weges umher herab regnen laſſen, (wie das ganz vor kurzem zu l'Aigle in der Normandie der Fall geweſen iſt,) und aus denen man an mehrern Orten 100 bis 300 Pfund ſchwere Maſſen hat herunter fallen ſehen; — daſs dieſe Meteore auch eben ſo gut 14 Zentner ſchwere Maſſen einer ſolchen Legirung haben herunter ſchleudern können.

*Einwirkung des Waſſers und der Säuren.*

Ich lieſs ein Stück des Steins, ungefähr 2 Unzen ſchwer, 12 Stunden lang in deſtillirtem Waſſer liegen. Es war nun mit Roſtflecken bedeckt. Dieſe bezeichneten die Stellen der Körnchen jener Metall-Legirung, welche zuvor von den Schwefeltheilchen nicht zu unterſcheiden waren; die letztern hatten ihren Glanz behalten.

Das Waſſer war am Boden des Gefäſses leicht kaffeebraun gefärbt, welches mich anfangs überraſchte. Eine Auflöſung von Eiſen war das nicht, denn blauſaures Kali veränderte die Farbe deſſelben nicht; einige Tropfen Salzſäure machten aber die Farbe augenblicklich verſchwinden, und nun bildete blauſaures Kali, welches zugeſetzt wurde, einen Niederſchlag von blauſaurem Eiſen; ein Zeichen, daſs in der braunen Flüſſigkeit das Eiſenoxyd ſich bloſs mechaniſch eingemengt befand

Sauer-

Sauerkleesaures Kali und salzsaurer Baryt zeigten sehr deutliche Spuren von *Kalk* und von Schwefelsäure in jener Flüssigkeit. Vauquelin und Klaproth haben ebenfalls Kalk in den Meteorsteinen gefunden; was aber die Schwefelsäure betrifft, so sieht man leicht, das sie nicht im Steine war, sondern durch Oxygenirung von Schwefelkiestheilchen an der Oberfläche und in den Poren des Steins entstanden ist.

Die allerschwächste Schwefelsäure oder Salpetersäure löset den erdigen Theil des Steins, (das heisst, das, was zurück bleibt, nachdem die vom Magnet anziehbaren Theile abgesondert worden,) eben so gut auf, und zerlegen ihn eben so wohl als die concentrirten Säuren. Beim Auflösen in Salzsäure bleiben 0,66 bis 0,67 Kieselerde zurück, und es entbindet sich ein von aller Kohlensäure freies Schwefelwasserstoffgas, das kaum eine bemerkbare Menge reinen Wasserstoffgas enthält. Die Auflösung wird vermöge der Kieselerde oftmahls gallertartig.

### *Der Schwefelkies.*

Es wurde Königswasser über 100 Theilen der erdigen, von Eisen gereinigten Masse des Steins, in einer Retorte gekocht, und das, was überging, mit dem Rückstande vereinigt. Salzsaurer Baryt schlug daraus 16 Grains schwefelsauren Baryts nieder, welche nach den Bestimmungen von Chenevix 4,6 Grains Schwefel enthalten. Die Ver-

bindung, in welcher der Schwefel mit dem Eisen in diesem Steine steht, ist nicht, wie mehrere Chemiker geglaubt haben, die des gewöhnlichen Schwefelkieses. Der letztere widersteht der Einwirkung der Schwefelsäure und der Salzsäure in dem Grade, dafs er mit keiner dieser beiden Säuren Schwefelwasserstoffgas bildet; dieses ist aber mit dem Schwefeleisen des Steines nicht der Fall: eine Verschiedenheit, welche Herrn Howard nicht entgegen ist; und auch die Chemiker, die den Stein des Abts Bacheley zerlegt haben, bemerkten, dafs sich ein hepatischer Geruch beim Auflösen desselben verbreitet habe.

Ueberhaupt vermag der Schwefel sich mit dem Eisen nach zwei verschiedenen Verhältnissen zu verbinden, und diese scheinen mir in der Natur und in der Kunst constant zu seyn; nämlich Ein Mahl 60 Theile, und zweitens 90 Theile Schwefel mit 100 Theilen Eisen. Die *erste* Verbindung entsteht, wenn man Eisen und Schwefel unmittelbar zusammen schmelzt, z. B. wenn man Schwefeleisen bereitet, um damit Schwefelwasserstoffgas zu entbinden. Man erhält sie ferner durch Destillation der Schwefelkiese, deren Schwefel dadurch von 90 auf 60 Procent herab gebracht wird, wie ich das bei einer andern Gelegenheit zeigen werde. Die *zweite Verbindung* war bis jetzt die Einzige, die in der Natur vorkam; es ist mir, seitdem ich meinen Aufsatz über die Schwefelkiese bekannt gemacht habe, ge-

Digitized by Google

lungen, sie nachzuahmen. In den Bergwerken hatte man die erste bisher noch nicht gefunden; und wenn wir sie jetzt in den Meteorsteinen entdecken, so ist dieses, glaube ich, der erste Fall, dass die Natur uns Schwefeleisen im *Minimo* vor Augen legt. *) Die 4,6 Theile Schwefel, welche wir in 100 Theilen des Steins von Sigena gefunden haben, setzen 12 Theile Schwefeleisen im *Minimo* voraus; denn die Verbindungen der Natur stimmen mit den gleichartigen durch Kunst in dem Verhältnisse der Bestandtheile so nahe überein, dass diese Berechnung, glaube ich, zulässig ist, bis man sie genauer wird verificiren können.

Ammoniak, welches den Auflösungen von 100 Theilen des Steins in Salpetersäure zugesetzt wurde, schlug daraus 18 Theile rothen Eisenoxyds nieder. Rechnen wir davon 12 Theile ab, für die 8 Theile Eisen, welche dem Schwefelkies

*) Seitdem hat H. Hatchett entdeckt, dass der *Magnetkies* ein solches Schwefeleisen im Minimo ist. In den Meteorsteinen scheint daher Magnetkies und nicht wahrer Schwefelkies eingesprengt vorzukommen; auch bemerkte schon der Graf von Bournon, (S. 267, Anm.,) dass die Farbe desselben mit der des künstlichen Schwefeleisens übereinstimmt; doch giebt er zugleich an, der Magnet ziehe das Pulver desselben nicht. Die wichtigen und interessanten Untersuchungen Proust's über das Schwefeleisen und Hatchett's über den Magnetkies, werden in den nächsten Heften folgen. *d. H.*



Digitized by Google

zur Basis dienen, so bleiben 6 Theile im Maximo, (und also nur 5 Theile im Minimo der Oxydirung,) für das Eisen übrig, welches den Stein färbt. Es scheint mir bei jeder Analyse vorzuziehen zu seyn, das Eisen nach der Menge seines rothen Oxyds zu berechnen, da dieses nicht variabel ist, und eine lebhafte Hitze aushält, ohne Sauerstoff zu verlieren.

*Manganes und Kalk.*

Um zu entdecken, ob dem Eisen, welches den steinartigen Theil des Steines färbt, *Manganes* beigemischt sey, setzte ich der Flüssigkeit Schwefelwasserstoff-Ammoniak zu, nachdem das rothe Eisenoxyd aus ihr war abgeschieden worden, (die Flüssigkeit darf aber keinen Ueberschuss an Ammoniak haben, soll das Manganesoxyd sich mit Zuverlässigkeit auffinden lassen.) Den Niederschlag, der erfolgte, glühte ich in einem Platinlöffel, und schmelzte ihn mit etwas Borax; dieser färbte sich zu meinem grosen Verwundern, nicht wie durch Nickeloxyd, sondern auf das Bestimmteste wie durch Manganesoxyd.

Dieses veranlasste mich, 800 Gran des gepulverten Steins, aus denen alles Eisen mit dem Magnete war ausgezogen worden, in Salzsäure aufzulösen, alles Eisen durch Kali daraus niederzuschlagen, und dann blausaures Kali zuzusetzen. Der Niederschlag war nicht, wie der blausaure Nickel, grün, sondern pfirsichfarben, wie blau-

Digitized by Google

ſaures Manganes, und färbte Borax, womit er geglüht wurde, veilchenblau.

Die Menge des Manganes dem Zahlwerthe nach zu beſtimmen, habe ich nicht verſucht. Dies würde Beſtimmungen erfordert haben, die noch unbekannt ſind, und die zu erforſchen, mir die Zeit nicht erlaubte; *) auch iſt die Menge deſſelben zu klein. **)

Eben ſo iſt der Gehalt des Steins an *Kalkerde*, (ſ. S. 281,) ſo geringe, daſs er ſich nicht anders beſtimmen läſst, als wenn man es wenigſtens mit 700 bis 800 Gran der Maſſe zu thun hat. Wenn man der Auflöſung in Schwefelſäure ihr Uebermaaſs an Säure benimmt, und ſie concentrirt, ſo ſcheidet ſich zuerſt Gyps in Fäſerchen ab, und dann ſchwefelſaure Magneſia. — *Thonerde* ſcheint der Stein nicht zu enthalten; wenigſtens habe ich in ihm keine entdecken können.

### *Reſultate.*

Aus allen dieſen Verſuchen ergeben ſich folgende Reſultate:

*) Eine Reihe von Verſuchen, welche ich über die blauſauren Metalle angefangen habe, [Einige Reſultate derſelben, die hier mitgetheilt werden, übergehe ich, da ſie für ſich nicht recht verſtändlich ſind. *d. H.*] wird mein früheres *Memoire* über dieſen Gegenſtand ſehr modificiren. *Prouſt.*

**) Man vergleiche hierbei die ſpätern Analyſen des Meteorſteins von Valence, oben S. 198 u. 207. *d. H.*

Digitized by Google

Der *Nickel* im Steine von Sigena ist weder mit Schwefel verbunden, noch oxydirt, sondern einzig und allein dem *Eisen* beigemischt, und diese Legirung zieht der Magnet aus dem gepulverten Steine aus. Das *schwarze Eisenoxyd*, von welchem die graue Farbe des Steins herrührt, ist, wie in so vielen andern Steinen, mit *Manganesoxyd* vermischt; wahrscheinlich wird man auch in den andern Meteorsteinen dieses Metall bei künftigen Analysen finden, besonders wenn man nicht die ganze Masse ungesondert der Analyse unterwirft, welches der Einfachheit der Arbeit schadet. Die *Magnesia* hat immer 0,19 bis 0,20 betragen.

Diesem gemäfs würde der Meteorstein von Sigena in 100 Theilen [des steinartigen Theils] bestehen aus

| | |
|---|---|
| Schwefeleisen im *Minimo* zu | 12 Theilen |
| Schwarzes Eisenoxyd | 5 |
| Kieselerde | 66 |
| Magnesia | 20 |
| Manganes und Kalkerde in sehr geringer Menge | |
| | 103 |

Zahlen, welche bei der grofsen Schwierigkeit genauer Zahlbestimmungen in allen chemischen Analysen nur für Näherungen gelten dürfen.

Ich habe diesen Bestandtheilen das Eisen nicht beigefügt, weil es sich in dem Steine nur eingemengt findet, wie die gediegenen Metalle ihrer Gangart; und, auch diese analysiren wir stets für

Digitized by Google

ſich, wenn ſie ſich mechaniſch abſondern laſſen. Ueberdies führt dieſe Anſicht zu Annäherungen, welche ihren Nutzen haben können. Sie zeigt zwiſchen den meteoriſchen Mineralien und zwiſchen den uns bekannten Mineralien unſers Erdkörpers eine Analogie der Structur und Zuſammenſetzung, welche den Naturforſchern, die über jene Unterſuchungen angeſtellt haben, vielleicht nicht entgangen ſeyn würde, wenn nicht eine allzu groſse Begierde, den Urſprung der meteoriſchen Steine in den Regionen des Wunderbaren, und nicht in denen des Wahrſcheinlichen zu finden, ſie von dem Wege abgeführt hätte, der ſie zu dieſen Annäherungen geführt haben würde.

## *Folgerungen.*

Man wird bemerkt haben, daſs ich in dieſer Analyſe die Meteorſteine mit den Mineralien unſerer Erde zuſammen zu ſtellen, und auf die Aehnlichkeiten, welche zwiſchen den erſten und den letztern obwalten, aufmerkſam zu machen geſucht habe. Welche Unmöglichkeit oder welche Unwahrſcheinlichkeit ſollte dieſem zufolge wohl dem entgegen ſtehen, daſs die meteoriſchen Steine, die ſich in den uns bekannten Gegenden der Erde nicht finden, und aus Urſachen, die wir gleich ſehen werden, in ihnen nicht finden können, doch Regionen des Erdkörpers angehörten, welche der Menſch noch nicht kennt, und denen er ſich wahrſcheinlich nie nähern wird. Sollte man ſo z. B. den Ur-

Digitized by Google

ſprung von dieſen zuſammen geſetzten Körpern, die nicht ein einziges Element enthalten, welches ſie nicht in die Reihe der bekannten Mineralien der Erde verſetzte, eher in den unermeſslichen Theilen der Erde, welche die Pole umgeben, als in der Atmoſphäre, oder in den Vulkanen des Mondes ſuchen? und warum ſollte es minder wahrſcheinlich ſeyn, daſs Meteore, von denen wir weder den Urſprung, noch die verbrennlichen Körper, die ſie enthalten und durch die ſie genährt werden, noch die Kraft, der ihre Bewegung zuzuſchreiben iſt, noch die Bahn kennen, in der ſie ſich bewegen; daſs dergleichen Meteore von irgend einem ſolchen Punkte unſers Erdkörpers losgeriſſen und aufwärts geſchleudert, als daſs ſie, wider alle phyſikaliſche Wahrſcheinlichkeit, in der Luft gebildet ſeyn ſollten, aus Elementen, welche die Atmoſphäre weder erzeugen noch aufgelöſt erhalten kann?

Wir wollen ſehen, ob nicht die chemiſche Analyſe hierüber einiges Licht zu verbreiten vermag.

Die Rinde dieſer Steine iſt zufällig; dieſes leidet keinen Zweifel. Eine fremdartige Urſache hat offenbar ihre Oberfläche verändert, gerade ſo, wie in einem Kalkofen ein Stück Sandſtein oder ein Stück Granit ſich mit einer glaſigen Kruſte umgeben würde. Dieſe Urſache hat auf die Steine nur eine momentane Wirkung äuſsern können, wie daraus gewiſs iſt, daſs, wenn ſie die Zeit gehabt hätte, ihre Wirkungen über die Kruſte hinaus fortzupflanzen, ſie ein Aggregat von ſo ſchmelzbarer

Digitized by Google

Art, als diese Steine, nothwendig ganz verglaſt haben müſste.

Diese Urſache kann ferner keine andere ſeyn, als das Feuer des Meteores ſelbſt, welches uns die Steine bringt. *) Bald ſieht man das Meteor brennend über dem Horizonte hervor kommen; bald ſcheint es ſich erſt zu entzünden, nachdem es einen Theil der Atmoſphäre in Geſtalt einer dunkeln Wolke durchzogen hat, die ihren Lauf mit der Exploſion endigt, welche dem Herabfallen der Steine voran geht. Man betrachte indeſs dieſe Kugeln, welche durch eine Anhäufung electriſcher Materie zerſprengt werden und dann herab fallen, in welchem Zeitpunkte man will, ſo iſt es immer gleich evident, daſs dergleichen Mineralien nicht durch die bloſse Kraft der Entzündung haben erzeugt werden können, da die Natur und Verbindung ihrer Elemente, und die Zuſammenordnung dieſer Verbindungen, kurz, die ganze innere Organiſation der Maſſe, nichts hat, was nicht in jeder Rückſicht den Vorſtellungen, die wir von einer ſolchen Entzündung haben, geradezu widerſpräche; kurz, nichts, was uns berechtigen könnte, ſie mit den Produkten von Vulkanen in Eine Klaſſe zu ſetzen.

Man muſs aus dieſen Gründen bei den Meteorſteinen zwei ſehr beſtimmte Epochen unterſcheiden. Die erſte, als ſie noch ruhig lagen. An welchem Orte und in welchem Raume, das laſſe ich

*) Man vergl. oben S. 268 f. *d. H.*

Digitized by Google

zwar dahin geſtellt ſeyn; aber wenigſtens nicht in einem Syſteme von Körpern von ſo hoher Temperatur, daſs durch ſie die Structur dieſer Steine hätte verändert werden können. Die zweite, da ſie, durch eine gewaltſam wirkende Urſache, ihrer urſprünglichen Ruhe entriſſen, die Räume der Luft durchfliegen, eingehüllt im Wirbel eines uns unbekannten Meteors, das ſich mit ihnen gemeinſchaftlich bewegt, das ſie abhält herab zu fallen, und das ſie nie verläſst, ohne ſie auf eine Art verändert zu haben, welche alle Merkmahle einer electriſchen Explosion unverkennbar an ſich trägt.

Verbindet man hiermit die ſchnelle Veränderung, welche dieſe Steine in der Feuchtigkeit leiden, ſo kann man folgender Wahrheit ſeine Beiſtimmung nicht verſagen: nämlich, daſs das Syſtem von Körpern, von dem ſie vormahls einen Theil ausmachten, beſtändig vollkommen trocken ſeyn muſs. Denn in keinem andern Syſteme, in welchem, wie an den bewohnten Theilen der Erde, beſtändige Feuchtigkeit die Mineralien tränkt, die ſich an der Oberfläche befinden, könnte die glänzende Legirung von Eiſen und Nickel auch nur eine ganz kurze Zeit ausdauern, ohne ſich zu oxydiren. Wenn ein Meteorſtein in unſern Gegenden dem Einfluſſe der Witterung bloſs geſtellt läge, ſo müſsten die Metalltheile deſſelben ſich eben ſo ſchnell verändern, als ein Stück polirten Eiſens; und dieſe Veränderung macht unſtreitig jetzt eine groſse Menge dieſer Steine, welche, ſeitdem ſie her-

Digitized by Google

ab gefallen ſind, an der Oberfläche der Erde gelegen haben, unkenntlich, weil es nun nicht mehr möglich iſt, ſie von den übrigen eiſenhaltigen Steinen an der Oberfläche der Erde zu unterſcheiden.

Iſt es daher erlaubt, eine auf Gründe ſich ſtützende Vermuthung zu wagen, ſo dürfen wir den Urſprung dieſer Maſſen weder im Feuer noch im Waſſer ſuchen; dieſem widerſpricht die Natur derſelben. Wohl aber könnten ſie einer Stelle des Erdbodens entriſſen ſeyn, wo weder die Feuchtigkeit, welche die bewohnten Theile der Erde an ihrer Oberfläche erfriſcht, noch die Wärme, welche zum Leben der organiſirten Weſen und zur Flüſſigkeit und Gasform des Waſſers unentbehrlich iſt, herrſcht. Denn hier würden ſie ſich in der immerwährenden abſoluten Trockenheit befunden haben, die ihre innere Structur unwiderleglich voraus ſetzt.

Ein ſolches Syſtem, worin dieſe Steine und das Eiſen ewig unverändert bleiben, ſo daſs ſie dem Magnete folgen und nicht ſich oxydiren, wie alles Eiſen in den Klimaten, in welchen flüſſiges Waſſer beſteht; ein ſolches Syſtem läſst ſich einzig und allein mit den Ideen vereinigen, welche wir uns von den Polarländern machen müſſen, wo ein ewiger Froſt das Waſſer verhindert, je den Zuſtand uranfänglicher Gebirgsmaſſen, in welchem es dort erſcheinen muſs, zu verlaſſen, und wo das Eiſen ſtets in ſeiner Metallgeſtalt bleiben muſs.

Aus dem, was uns die chemiſche Analyſe über

die Meteorſteine lehrt, läſst ſich daher kürzlich ſchlieſsen, daſs der Ort oder das Syſtem, welchem ſie entriſſen ſind, weder die Hitze, die ihre Oberfläche geſchmelzt hat, zur gewöhnlichen Temperatur haben, noch den Abwechſelungen von Trocknifs und Feuchtigkeit unterworfen ſeyn kann, welche in den gemäſsigten Zonen der Erde herrſcht. Weit entfernt, erſt wenige Augenblicke vorher, bevor ſie herab fallen, entſtanden zu ſeyn, iſt es vielmehr den Grundgeſetzen der Phyſik weit angemeſſener, anzunehmen, daſs dieſe Mineralien lange vorher vorhanden waren, ehe eine gewaltſame Urſache ſie ihrer Ruhe entriſs, und höchſt wahrſcheinlich ſind ſie in ihrer Art eben ſo alt, als die übrigen Steine, aus welchen der Erdkörper beſteht.

Digitized by Google

# III.

## BITUMINÖSES KOHLENWASSERSTOFFGAS, *und ein auf eine beſondere Art erzeugtes Oehl*;

vom

Prof. PROUST. *)

Die Verſuche Lavoiſier's laſſen keinen Zweifel über die Beſtandtheile der fetten Körper aus dem Thierreiche und aus dem Pflanzenreiche. Der Waſſerſtoff, vermöge ſeiner groſsen Verwandtſchaft zum Kohlenſtoffe, vereinigt ſich mit ihm in concreter Form nach verſchiednen Verhältniſſen und bildet ſo im Allgemeinen die Oehle.

Wir haben nicht die mindeſte Hoffnung, durch Kunſt dieſe Verbindung des Waſſerſtoffs mit dem Kohlenſtoffe nachahmen zu können, welche die Natur täglich unter unſern Augen in den organiſirten Weſen hervor bringt. Zwar haben uns einige ältere Chemiker wollen glauben machen, ſie hätten Oehl erzeugt, in dem Prozeſſe, deſſen man ſich jetzt zur Entbindung der oxygenirten Salzſäure bedient; bei genauerer Prüfung verſchwand aber die Täuſchung, und man fand, daſs es Oehl aus ihren fetten Kitten war.

*) *Journal de Phyſique*, 1799, Aug., p. 155. *d. H.*

Digitized by Google

Die Erzeugung von Oehl, auf die ich hier aufmerkſam machen will, iſt nicht etwas Zufälliges, oder etwas, das auf beſondern Manipulationen beruht, und dem einen glückt, dem andern miſslingt. Sie findet jedes Mahl Statt, wenn *Guſseiſen in Schwefelſäure oder in Salzſäure aufgelöſt wird.* Jedes Mahl entwickelt ſich hierbei ein *öhliges Waſſerſtoffgas*, welches ſchwer und ſehr riechend iſt. Der Geruch deſſelben iſt beſtimmt *bituminös* oder *bernſteinartig*, und gänzlich verſchieden von dem, der ſich beim Auflöſen von Schmiedeeiſen verbreitet.

Prieſtley hat dieſen Unterſchied ſehr richtig wahrgenommen, und ſpricht von dem erſten Waſſerſtoffgas als von einer *auſserordentlich ſtinkenden brennbaren Luft.* Er bemerkt, daſs der unauflösliche Rückſtand von gegoſsnen Nägeln, die er aufgelöſt hatte, *denſelben Geſtank als die Luft hatte, die dabei überging;* eben ſo das ſchwarze Pulver, welches bei einer vollſtändigern Auflöſung ſich davon abſchied. Auch an andern Stellen bemerkt er, daſs die brennbare Luft aus Guſseiſen einen beſondern Geſtank hat.

Ich habe häufig das Guſseiſen unterſucht, woraus man in Spanien die eiſernen Kanonen, die Bomben, die Kugeln u. ſ. f. verfertigt, und ſtets bemerkt, daſs die Kolben und Retorten, in denen man die Auflöſung vornimmt, fettig ſind; Waſſer reicht nicht aus, ſie zu reinigen, ſondern man muſs

Digitized by Google

dazu Weingeiſt nehmen. Dieſer nimmt dann denſelben Geruch an, und wird mit Waſſer milchig, wie wenn er ein weſentliches Oehl aufgelöſt enthielte.

Das Reifsblei, welches bei dem Auflöſen von Gufseifen in den erwähnten Säuren zurück bleibt, enthält, auch nachdem es gewaſchen und getrocknet worden, gleichfalls etwas von dieſem Oehle; man befreiet es davon, wenn man es in einer Retorte bei mäfsiger Wärme erhitzt. Wird es in einem offnen Gefäfse erhitzt, ſo entzündet es ſich zuweilen, und brennt ſo lange, bis alles dieſes Oehl zerſtört iſt. Auch der Weingeiſt entzieht dem zurück bleibenden Reifsblei dieſes Oehl.

Ich habe verſucht, 18 Unzen Gufseifen in Säuren, die mit Weingeiſt vermiſcht worden waren, aufzulöſen, um zu ſehen, ob ich nicht beim Deſtilliren dieſes Oehl in einiger Menge erhalten würde. Ich habe davon aber nie mehr als einige Tropfen bekommen, und zwar, wie es mir ſchien, weil immer das Waſſerſtoffgas das meiſte mit fortnahm. Dieſelbe Bewandtniſs hat es mit dem Waſſerſtoffgas, welches ſich bei der zerſtörenden Deſtillation der Oehle entwickelt; es iſt ſo mit Oehl beladen, und dadurch ſo ſchwer, dafs es ſich aus einem Gefäſse in das andre gieſsen läſst, wie das kohlenſaure Gas.

Doch dieſem ſey, wie ihm wolle, ſo viel iſt gewiſs, dafs jene Oehlerzeugung bei jeder Auflöſung von Gufseifen in Säuren Statt findet, und dafs der vom Eiſen ſich abſcheidende Kohlenſtoff hierbei,

Digitized by Google

durch ſeine Vereinigung mit dem Waſſerſtoffe, in den Zuſtand der vegetabiliſchen Kohle zurück tritt. *)

*) Hier noch eine Stelle aus einem Briefe von Prouſt an Vauquelin, geſchrieben Madrit den 6ten Nov. 1803. (*Ann. de Chimie*, t. 49, p. 187.) „Mein Gehülfe beſchäftigt ſich mit der Reinigung des *Manganesmetalles*; er erhält es in Körnchen, aber nicht in einer zuſammen geſchmolznen Maſſe. Fourcroy hat Recht, dieſe Körnchen riechen, wenn ſie zerfallen, nach Waſſerſtoffgas. Das Waſſerſtoffgas, welches aufſteigt, wenn ſie in Schwefelſäure aufgelöſt werden, iſt dem aus ſchwarzem Guſseiſen ſo ähnlich, daſs ich vermuthe, auch das Manganes könne Kohle auflöſen." *d. H.*

Digitized by Google

# IV.

Ueber

## DAS GEDIEGENE EISEN

*aus Tucuman,*

vom

Prof. PROUST. *)

— — Der Zufall hatte mir einige Stücke dieſes Eiſens zugeführt, die ungefähr ½ Unze wiegen mochten. — — Unter den äuſsern Merkmahlen deſſelben ſcheint mir das merkwürdigſte zu ſeyn, daſs es nicht ſo leicht roſtet, als das Schmiedeeiſen. Meine Stücke ſind zwar an den Stellen geroſtet, welche ſich wahrſcheinlich an der Oberfläche der groſsen Maſſe befanden; aber überall, wo der Meiſsel ſie von dem Blocke getrennt hat, haben ſie ſich ſo weiſs und ſo rein erhalten, daſs es zu bewundern iſt, beſonders wenn man bedenkt, daſs ſie über das Meer zu uns gekommen, und daſs ſie mehrere Jahre in Papier eingewickelt geweſen ſind, welches die Hülle iſt, welche das Eiſen unter allen, die man kennt, am eheſten roſten macht.

*) *Journal de Phyſique*, Aug. 1799, p. 148. Rubin de Celis Bericht von dieſer Eiſenmaſſe, die er im Febr. 1783, zufolge eines Auftrags der Regierung, unterſucht hatte, findet man im Auszuge in dieſen *Annalen*, XIII, 317. *d. H.*



Digitized by Google

Die Stücke sind sehr dehnbar, lassen sich vortrefflich hämmern, sind sehr weich unter der Feile, und lassen sich durchs Ablöschen nicht härten. Legt man sie neben ein Stück befeilten Eisens, das bis zu demselben Grade der Weichheit angelassen ist, so sind sie weisser, und gleichen ausgeglühtem und befeiltem Stahle.

Ich habe 100 Gran dieses Eisens in verdünnter Schwefelsäure aufgelöst; sie gaben nur 170 Kubikzoll Wasserstoffgas, während eben so viel weiches Eisen bei derselben Temperatur und demselben Luftdrucke mir gemeiniglich 200 Kubikzoll giebt. Es löst sich sehr gut auf; dabei scheiden sich schwarze Theilchen ab, verschwinden jedoch zuletzt, so dass sich nicht schliessen lässt, dass sie Reisblei gewesen sind.

Diese Auflösung untersuchte ich zuerst mit Schwefelwasserstoff-Wasser, um zu sehen, ob sich eins der Metalle, welche den Sauerstoff dem Schwefelwasserstoffe abtreten, abscheiden würde; sie wurde aber dadurch nicht getrübt. Es blieb mir also nur noch übrig, die Auflösung auf die vier Metalle zu prüfen, die sich durch Schwefelwasserstoff-Wasser nicht niederschlagen lassen.

Ich machte den Anfang mit der Prüfung auf Manganes, setzte der Auflösung etwas Salpetersäure zu, und erhitzte sie, um das Eisen auf das Maximum von Oxydirung zu bringen. Dann schlug ich es nach und nach mit kohlensaurem Kali nieder, bis die Flüssigkeit ihre gelbe Farbe

Digitized by Google

verloren hatte. Nun filtrirte ich sie, und vollendete die Fällung, bei der sich ein lichter grüner Niederschlag absetzte, den ich sogleich als kohlensauren Nickel erkannte. Er war vollkommen rein, und gab dem Borax, mit dem er geschmelzt wurde, eine Hyacintfarbe. Wird dieser Niederschlag wieder in Schwefelsäure aufgelöst, so giebt er leicht ziemlich ansehnliche rhomboidalische Würfel; ich habe so daraus ungefähr 50 Gran erhalten, welches beweist, dass sich eine ziemlich bedeutende Menge Nickel in dem Eisen von Tucuman befindet.

Erhitzt man den aus dieser Legirung, oder aus irgend einer Miner erhaltenen kohlensauren Nickel, und ist er vollkommen rein, wie es mir geglückt ist, ihn zu erhalten, so verliert er die Kohlensäure, wird schwarz, lässt dann seinen Sauerstoff fahren, und bleibt auf der Kohle deutlich reguliniſch zurück, ist aber unschmelzbar, wenigstens durch die Mittel, welche mir zu Gebote stehn. Er gleicht, der Farbe und dem schwammigen Ansehen nach, dem Platin, das man vor dem Löthrohre aus dem mit Ammoniak verbundenen salzsauren Platin reducirt hat.

Der Nickel ist vollkommen anziehbar durch den Magnet, und das ganz unabhängig vom Eisen, wie mich meine Untersuchungen über den Nickel aus Arragonien gelehrt haben, die ich in der Folge bekannt machen werde.

Es lässt sich, glaube ich, aus diesem schliessen, dass Nickel dem Eisen, das damit nach einem ge-



Digitized by Google

wiſſen Verhältniſſe verſetzt wird, eine weiſsere Farbe mittheilt, die Neigung zum Roſten mindert, und die Dehnbarkeit nicht im geringſten benimmt, wenn er ſie nicht ſelbſt erhöht, welches durch directe Verſuche ausgemittelt zu werden verdiente. Endlich, daſs es voreilig ſeyn würde, entſcheiden zu wollen, ob dieſe ſchätzbare Legirung ein Werk der Kunſt oder der Natur ſey.

[Dieſes ſchrieb Hr. Prof. Prouſt mehrere Jahre, bevor von den Meteorſteinen und dem meteoriſchen Eiſen unter den Naturforſchern die Rede war. *d. H.*]

---

Digitized by Google

## V.

Ueber

## *das in Auvergne gefundene gediegene Eiſen, im Zuſtande des Stahls,*

von

GODON - SAINT - MEMIN. *)

Daſs man das Eiſen gediegen gefunden hat, leidet keinen Streit. Wollte man auch gegen das gediegene Eiſen von Kamsdorf in Sachſen Zweifel erheben, ſo ſind Pallas ſibiriſche Eiſenmaſſe, die Olivin enthält, und die ungeheure Maſſe Eiſen in Tucuman, wo vor der Ankunft der Europäer der Gebrauch dieſes Metalles unbekannt war, zu offenbare Beweiſe dafür. Auch die Vulkane hätten bei genauerer Nachforſchung mehrere Beiſpiele gediegenen Eiſens geben können; ich ſelbſt beſitze von einer Niere hämmerbaren Eiſens, welches man unter den Auswürfen des erloſchenen Vulkans von Graveniere gefunden hat, ein Stück, das ich aus Auvergne mitgebracht habe.

Noch nie iſt indeſs, ſo viel ich weiſs, eines natürlichen gediegenen Eiſens im Zuſtande des

*) Zuſammen gezogen aus dem *Journ. de Phyſ.*, 1805, Mai, p. 346 f. *d. H.*

Stahls gedacht worden. Wir verdanken diese Entdeckung Herrn Moſſier, einem würdigen Freunde Sauſſüre's, der Auvergne mit Unermüdlichkeit durchforſcht. Er fand vor einigen Jahren unweit *Neri*, im Departement de l'Allier, an einem Orte, *Labouiche* genannt, ein Steinkohlenbergwerk, wo zu ſeiner groſsen Verwunderung die Steinkohlen unter einer Oberfläche gebrochen wurden, die mit Subſtanzen, welche ihm vulkaniſch ſchienen, bedeckt war. Er ſuchte unter dem Abraume der Schächte umher, und was er dort fand, macht jetzt eine der intereſſanteſten Reihen ſeiner Sammlung aus. Es führte ihn auf den Schluſs, daſs zu einer Zeit, die ſich in der Nacht der Vorwelt verliert, eine Selbſtentzündung der Steinkohlen dieſe Subſtanzen erzeugt habe, deren mehrere eine überraſchende Aehnlichkeit mit Produkten haben, welche durch das Feuer der Vulkane entſtanden ſind. *)

*) Da Hr. Moſſier die Abſicht hat, ſeine Bemerkungen über dieſe geognoſtiſche Merkwürdigkeit ſelbſt bekannt zu machen, ſo begnüge ich mich, hier nur die vorzüglichſten Gegenſtände zu nennen, welche das Mineral begleiteten, das ich analyſirt habe.

*Note über die Gegenſtände, welche das gediegene Eiſen im Zuſtande des Stahls begleiteten*, und die, wie Herr Moſſier glaubt, mit demſelben zu einerlei Formation gehören.

*Schieferthon* erhärtet, wie Backſteine, aſchgrau, von erdigem Bruche, mit Spuren von Pflanzen-

Digitized by Google

*Phyſikaliſche Eigenſchaften des gediegenen Eiſens im Zuſtande des Stahls.* Das ſpecif. Gewicht deſſelben iſt 7,4417; das des Stahls nach Briſſon 7,8404. Es nimmt den Magnetismus an und

abdrücken. a. Uebergegangen in den Zuſtand von *Trippel*, ziegel- oder blutroth, mit mehr oder weniger dunkeln Blättchen, leicht zu zerſprengen und zu pulvern; b. *Porcellanjaspis* (*Thermantide* Hauy's) verſchiedenfarbig fleckig und bandartig; (die vorzüglichſten Farben der Streifen ſind: ſchwärzlich-braun, bräunlich-grau, bläulich-grau, fleiſchfarben;) matt, von unvollkommen muſchligem Bruche, am Stahle Funken ſchlagend.

*Erdſchlacke*, (*Scorie terreuſe*,) gewiſſen poröſen Laven ähnlich, die manchmahl Stücke nicht veränderten Schieferthons enthält.

*Pſeudovulkaniſche Lava*, welche die gröſste Aehnlichkeit mit den vulkaniſchen Schlacken, den Lapillis, hat, die man in ſolcher Menge auf dem Gipfel vieler vulkaniſcher Pics in Auvergne und in Velay findet.

*Glaſige pſeudovulkaniſche Lava*, (*Obſidian*,) ſchwarz, an den Kanten ſchwach durchſcheinend, von Glasglanz, und am Stahle Funken ſchlagend; a. minder vollkommen verglaſt, mit Blaſen im Innern, ebenfalls Feuer ſchlagend; b. eine ähnliche Varietät ſcheint ſich in Polyedra zu ſpalten, die wie mit einer ockerartigen Haut überzogen, innerlich aber von einem ſehr glänzenden Schwarz ſind; ſie fällt wie Moſaik ins Auge.

Eine *ſehr dichte Subſtanz* von erdigem Bruche und bläulich-grauer Farbe. Sie ſchlägt am Stah-

Digitized by Google

ſcheint ihn lange Zeit über zu behalten. Hr. Hauy hat die Güte gehabt, dieſe beiden Eigenſchaften ſelbſt auszumitteln.

Es übertrifft den gehärteten Stahl an Härte, da die beſten Feilen es kaum anzugreifen vermögen.

Der Bruch iſt derſelbe, als der des künſtlichen Stahls.

Es ſcheint minder oxydirbar durch Luft und Waſſer, als der künſtliche Stahl zu ſeyn; denn ein Stück, das zwei Monate lang in feuchtem Papiere eingewickelt geweſen war, hatte nichts von ſeinem Glanze verloren. An einer Steinſchleifmaſchine nimmt es eine ſehr lebhafte Politur an, und zeigt eine ausnehmende Dichtigkeit.

Ein Tropfen Salpeterſäure erzeugt auf der Oberfläche deſſelben einen ſchwarzen Fleck.

le Feuer, und ein kleines Stückchen an der Flamme eines Lichtes erhitzt, wirkt auf die Magnetnadel. In ihrem Innern enthält ſie Kügelchen, welche *Schwefelkies* zu ſeyn ſcheinen, und *phosphorſaures Eiſen* in Blättchen und in kleinen ſehr beſtimmten Kryſtallen, womit die Wände der Höhlungen in dieſer Subſtanz überzogen ſind. Ungeachtet ihrer Kleinheit fand Hr. Hauy, daſs es ſenkrechte rhomboidaliſche Prismen ſind, mit 2 Flächen zugeſchärft. Die Wirkungen der Hitze, welche die Subſtanz offenbar erlitten hat, die dieſe Kryſtalle enthält, ſcheinen es auſser Zweifel zu ſetzen, daſs letztere nicht auf naſſem Wege entſtanden ſeyn können.

Digitized by Google

Ungeachtet ſeiner groſsen Härte läſst es ſich kalt hämmern und ſtrecken.

*Chemiſche Analyſe.* Um die Menge des Kohlenſtoffs in dieſem Mineral zu beſtimmen, lieſs ſich der Weg nicht einſchlagen, den Vauquelin bei der Zerlegung des Stahls betreten hat, denn die ausnehmende Härte dieſer Subſtanz lieſs nicht zu, ſie fein genug zu feilen, daſs ſchweflige Säure ſie angreifen konnte. Ich goſs daher auf mehrere Stücke derſelben, die zuſammen 500 Theile wogen, Schwefelſäure, mit 5 bis 6 Mahl ſo viel Waſſer verdünnt; ſie wirkte ſo langſam, daſs nach 40 Tagen nicht mehr als 170 Theile aufgelöſt waren. Die Stücke, ſo weit ſie noch übrig waren, ſahen wie Reiſsblei aus, und machten auf dem Papiere einen grauen metalliſchen Strich. Der ſehr beſtimmte öhlige Geruch des Gas, welches während des Auflöſens aufgeſtiegen war, bewies indeſs, daſs ein Theil des Kohlenſtoffs mit dem Gas fortgegangen ſey, weſshalb ich einen andern Weg einſchlagen muſste.

Ich goſs über 240 Theile des Minerals 500 Theile Salpeterſäure, die mit 4 Mahl ſo viel Waſſer verdünnt waren. Die Auflöſung erfolgte ſchnell, und nach 24 Stunden war nur noch ein ſchwarzer ſtaubartiger Rückſtand, der 24 Theile wog, und nachdem er im Agathmörſer zerrieben und etwas Salpeterſäure darüber gekocht worden, nach dem Waſchen und Trocknen nur noch 10 Theile wog. Dieſe ſchwarze Subſtanz verbrann-

Digitized by Google

te, ohne einen merklichen Rückſtand zu laſſen, und ohne nach Schwefel zu riechen. Ich wiederhohlte dieſen Verſuch mit einer andern Portion des Minerals, und das Reſultat war ganz daſſelbe.

Die beiden Auflöſungen wurden zuſammen gegoſſen, Ammoniak zugeſetzt, und der Niederſchlag gewaſchen und geglüht; er wog 330 Theile. Als darauf Kalkwaſſer in die Flüſſigkeit getröpfelt wurde, erfolgte ein leichter flockiger Niederſchlag; ein Beweis, daſs ſich Phosphorſäure in der Flüſſigkeit befand. Die Menge derſelben zu beſtimmen, diente folgendes Verfahren.

Nachdem ich 250 Theile des Minerals unter Beihülfe der Wärme in Salpeterſäure aufgelöſt und filtrirt hatte, rauchte ich die Flüſſigkeit bis zur Trockenheit ab; der Rückſtand wog, nachdem er ſtark calcinirt worden, 341 Theile. Ich digerirte ihn in mäſsiger Wärme mit gleichen Theilen Salpeterſäure, die mit drei Mahl ſo viel Waſſer verdünnt war, um aus dem Eiſenoxyde das phosphorſaure Eiſen auszuziehen, da es, wie alle phosphorſaure Salze, ſehr auflöslich in Säuren iſt. Als ich nach einigen Stunden die Flüſſigkeit abgoſs, war ſie farbenlos, und das roth oxydirte Eiſen ſchien von ihr nicht merkbar angegriffen zu ſeyn; getrocknet und geglüht wog es indeſs nur noch 323 Theile, hatte alſo 18 Theile am Gewichte verloren. Die Flüſſigkeit nahm, ſelbſt beim Abrauchen, nur wenig Far-

Digitized by Google

be an, und liefs sehr wenig Eisen fallen; als sie bis zur Trocknifs abgedampft war, blieb ein weifslicher Rückstand, der beim Glühen ziegelroth wurde, und gerade so viel wog, als jener Ausfall betrug. Er löfte sich, bis auf sehr wenig Eisenoxyd, ganz in Salpetersäure auf. Ich erhitzte ihn in einem Tiegel mit vier Mahl so viel kaustischem Natron, wusch und trocknete ihn gehörig, und fand sein Gewicht jetzt bis auf 12 Theile vermindert. So viel betrug folglich das Eisenoxyd im phosphorsauren Eisen; beim Abrauchen der alkalischen Auflösung schossen Krystalle phosphorsauren Natrons an.

Hiernach bilden sich aus 250 Theilen des Minerals, die mit Salpetersäure behandelt werden, 8 Theile Phosphorsäure; *) und diese setzen 3 Theile Phosphor in jenen 250 Theilen voraus. **) Dieses giebt für das Mineral folgende Bestandtheile in 100 Theilen:

*) Ob 12 ein Druckfehler ist, statt 10 Th. Eisenoxyd, oder ob der Verfasser darauf mit sieht, dafs, nach Fourcroy, die Alkalien das weifse phosphorsaure Eisen nicht ganz zersetzen, sondern nur in den Zustand des rothbraunen phosphorsauren Eisens mit Ueberschufs an Eisenoxyd bringen sollen, kann ich nicht bestimmen.

*d. H.*

**) Da Phosphorsäure aus 0,39 Phosphor und 0,61 Sauerstoff besteht. Wenn die untersuchten 250 Theile des Minerals 10 Th. Kohlenstoff, 3 Th. Phosphor und 237 Theile Eisen enthielten, und

Digitized by Google

| | |
|---|---|
| Kohlenſtoff | 4,3 Theile |
| Phosphor | 1,2 |
| Eiſen | 94,5 |

Nach den ſchönen Verſuchen Vauquelin's enthält der künſtliche Stahl in 100 Theilen 6,31 bis 7,89 Kohlenſtoff, [und 3,25 bis 15,2 Phosphor.] Auch der chemiſchen Analyſe zu Folge *müſſen* wir folglich dieſes Mineral für natürlichen Stahl erkennen. So nahe es indeſs dem Stahle in ſeiner Zuſammenſetzung und in ſeinen phyſikaliſchen Eigenſchaften kömmt, ſo kann doch natürlich eine Subſtanz, die durch Berührung mit brennenden Steinkohlen entſtanden iſt, nicht in allem mit dem Stahle unſrer Fabriken übereinſtimmen, der ſelbſt verſchieden iſt nach Verſchiedenheit des Prozeſſes, durch den er fabricirt wird, und der ſeine köſtlichſte Eigenſchaft der mechaniſchen Operation verdankt, welcher man das zum Cementiren beſtimmte Eiſen unterwirft.

Da das hämmerbare Eiſen, und dieſe ſo nutzbare Verbindung des Eiſens mit Kohlenſtoff und Phosphor in der Natur vorkommen, ſo iſt es ſehr wahrſcheinlich, daſs die erſten Werkzeuge aus Eiſen und ſelbſt aus Stahl, deren Menſchen ſich

die beiden letztern durch die Behandlung mit Salpeterſäure in 341 Theile verwandelt wurden, ſo kömmt auf das Eiſen allein eine Gewichtszunahme von 96 Theilen, und alſo auf 100 Th. Metall 40½ Sauerſtoff. Das ſchwarze Oxyd enthält über 28, das rothe 48 Th. Sauerſtoff auf 100 Th. Metall. *d. H.*

Digitized by Google

bedient haben, aus diesen natürlichen gediegenen Metallen verfertigt worden sind. Je mehr wir unsre Beobachtungen vervielfältigen, desto mehr neue Thatsachen zeigen sich uns, welche über die dunkle Geschichte des Ursprungs und Fortgangs der menschlichen Kenntnisse Licht verbreiten.

Was die Stelle betrifft, welche diesem neuen Mineral im Systeme der Mineralogie anzuweisen ist, so scheint mir es mit dem Reisblei nur Eine Art ausmachen zu müssen, da es sich davon nur durch die geringere Menge von Kohlenstoff und ein wenig Phosphor, der wahrscheinlich zufällig ist, unterscheidet. Sollte man in diesem Falle aber nur auf die Bestandtheile sehen, da die physikalischen Eigenschaften beider Mineralien so sehr verschieden sind? *)

*) Nicht minder, (da Reisblei aus 0,1 Eisen und 0,9 Kohlenstoff besteht,) ihre chemische Natur, auf welche das Verhältnis in den Bestandtheilen bekanntlich einen fast eben so grosen Einfluss als die Art derselben hat. *d. H.*

Digitized by Google

# VI.

## DAS BEMERKENSWERTHE

*aus Verſuchen über die Electricität, angeſtellt von einem Liebhaber der Naturkunde in oder unweit Brüſſel.*

(*Ausgezogen* vom Prof. GILBERT.)

„Recht ſehr muntern wir den achtungswerthen Urheber auf, ſeine Verſuche fortzuſetzen; Lage, vorzügliche Inſtrumente, Muſse und Scharfſinn vereinigen ſich bei ihm, um ihn auf neue Thatſachen und noch unbekannte Combinationen zu führen, deren die nicht alte Wiſſenſchaft der Electricität wenigſtens eben ſo ſehr, als der Theorie, bedarf.“ So beſchloſſen die Herren Gérard und van Mons in Brüſſel einen Bericht, den ſie im Januarſtücke 1802, (*Nivoſe An* 10,) des *Journal de Chimie et de Phyſique par* van Mons dem phyſikaliſchen Publicum über eine Reihe von Verſuchen abſtatteten, welche der Urheber derſelben, (der überall ſeine Anonymität beibehält,) am Ende des J. 1801 in einem Supplemente zur *Mechler politiſchen Zeitung* bekannt gemacht, und darauf in ihrer Gegenwart wiederhohlt hatte. Der Urheber beſchrieb dieſe Verſuche nachher genauer auf einem einzelnen Bogen mit 3 Kupfertafeln, welcher der *No.* 10, (Jan. 1803,) des *Journals* des Herrn van Mons als Zugabe beigefügt iſt, unter dem Titel: *Expériences tendantes à prouver la perméabilité du verre pour le fluide électrique, et la charge de la*

Digitized by Google

*bouteille et du carré armés, par double accumulation.* Dieſem folgte ein zweiter Bogen als Zugabe zu *No.* 16, (Jan. 1804,) und als Fortſetzung der erſten Verſuche. Seitdem erſcheinen von ihm *Lettres de* M. **** ſur des expériences électriques à Delamétherie*, im *Journal de Phyſique, Julius* 1805 u. f.; die drei neueſten dieſer Briefe ſtehn im Auguſt-, im Junius-, und im Februar-Hefte 1806. In dieſem letztern, der am 24ſten Dec. 1805 geſchrieben iſt, verſichert der Verfaſſer Herrn Delamétherie, er habe ſo eben nochmahls alle die paradox ſcheinenden Verſuche wiederhohlt, zu denen er ſeit vier Jahren durch alte Ideen veranlaſst worden ſey, welche Volta's Säule in ihm wieder erweckt habe. An der Richtigkeit der Verſuche, welche der Verfaſſer erzählt, lieſse ſich alſo höchſtens in ſo fern einiger Zweifel hegen, als es bei allen Verſuchen auf die Art des Sehens ankömmt; und da erhellt freilich aus ſeinem ganzen Vortrage, daſs er, als er dieſe Verſuche anfing, ein völliger Laie war in der wiſſenſchaftlichen Lehre von der Electricität, (und in den übrigen Theilen der neuern Phyſik.) Von Leitung, von poſitiver und negativer Electricität, und von Ladung ſcheint er damahls ſo gut als gar keinen Begriff gehabt zu haben. Daſs an einer belegten Glastafel, welche am poſitiven Conductor geladen, und iſolirt worden, aus beiden Belegen gleichmäſsig einfache und Entladungsfunken zu erhalten ſind, ſieht er als einen Beweis an, daſs beide Flächen poſitiv-electriſch waren, (I, 11, 12;) wenn beide Belege einer ſolchen Glastafel mit den Knöpfen zweier Flaſchen von gleicher Capacität mit ihr berührt werden, ſo theile ſich, behauptet er, die Ladung in allen dreien gleichmäſsig, und jede habe nun $\frac{1}{3}$ der ganzen Ladung, (I, 10,) ohne zu ahnden, daſs in dieſem Falle jede mit halber Intenſität, als zuvor die Scheibe,

Digitized by Google

die eine Flaſche mit + E, die andere mit — E geladen iſt; und wenn die Electricität durch eine Glasſcheibe hindurch von einem Metallknopfe auf einen andern wirkt, die beide die Scheibe berühren, ſo meint er, ſie ſey durch das Glas hindurch geſtrömt, (I, 1,) ohne an eine Ladung des Glaſes, und ohne an eine Unterſuchung des electriſchen Zuſtandes beider Glasflächen durch Electrometer zu denken. Aus dieſem Grunde nehme ich hier auf ſeine Vorſtellungen und auf ſeine Erklärungen gar keine Rückſicht. Unter ſeinen Verſuchen kommen aber viele intereſſante und neue vor, und ich ſtelle ſie hier in möglichſter Kürze beiſammen. Einem Phyſiker, der in der Electricitätslehre gründlicher bewandert iſt, dürften ſie bei der Wiederhohlung noch manches nicht Beachtete lehren.

### *Neue Art, eine Batterie zu laden.*

Eine Verſtärkungsflaſche (*A*, Taf. I) wird am Leiter der Maſchine geladen. Von ihrem äuſsern Belege geht eine Kette am Fuſsboden des Zimmers, dann aufwärts, über einen im Zimmer gezogenen Draht oder einen Arm fort, und trägt an ihrem Ende eine leichte Metallkugel. Gerade unter dieſe wird in einem Abſtande von 6 bis 10‴ der Knopf einer electriſchen Batterie (*B*) geſtellt. Das äuſsere Belege dieſer Batterie iſt durch eine Kette, die ebenfalls auf Tiſch und Boden aufliegen kann, mit dem Entlader (*C*) verbunden. Wird nun die Flaſche durch dieſen entladen, ſo erfolgt ein Funke zwiſchen der hängenden Kugel und dem Knopfe der Batterie; und die Batterie

iſt

ist schwach geladen. (I, 2.) Man kann dieses mehrmahls wiederhohlen; der Erfolg bleibt derselbe, und die Ladung der Batterie nimmt zu.

Schon wenn die Batterie aus 3 bis 4 grossen Flaschen besteht, ist der Entladungsschlag fast eben so stark, als wenn die am Leiter stehende Flasche durch ununterbrochnes Metall entladen wird. (?) Nimmt man aber statt der Batterie eine einzelne Flasche von kleinerer Capacität, als die, welche am Leiter geladen wird, so ist der Entladungsfunke nur sehr klein und schwach, und die Funken zwischen den Knöpfen haben eine geringere Schlagweite. (I, 22.)

Der Urheber dieser Versuche bedient sich, wie er im *Journ. de Phys., Aoust* 1806, p. 152, erzählt, dieser Methode als der bequemsten, um eine Batterie negativ zu laden. Er stellt an den Leiter der Maschine statt der Flasche *A* eine Batterie von 16 Flaschen, jede von 2 Quadratfufs Belegung, und eine ganz gleiche Batterie in *B*. Darauf ladet er *B* durch *A* wie in den vorigen Versuchen, bis beide Batterieen 40 bis 42 Grad Spannung zeigen, [lauter Bestimmungen, die erst jetzt in seinen Aufsätzen vorkommen, und wovon man früher nichts findet.] „Da diese beiden Batterieen", sagt er, „nicht äufserlich mit einander verbunden sind, so erhalte ich, wenn ich ihre innern Belege durch den Entlader vereinige, keine instantane,

ſondern eine ſchleppende Entladung, die faſt eine Minute lang dauert.“ *)

Stehn Batterie und Maſchine in verſchiednen Zimmern, oder in verſchiednen Stockwerken, wie das Taf. II darſtellt, und führt man die Ketten von dem äuſsern Belege der an dem Leiter ſtehenden Flaſche *A* nach der Batterie *B* durch die Thüren der Zimmer, oder durch den Fuſsboden, (man kann ſelbſt Dachrinnen zu Hülfe nehmen,) ſo ladet ſich auch jetzt noch die Batterie, eben ſo, wie zuvor, und zwar bei günſtiger Witterung ſo ſtark, daſs ſich mit ihr dünne Drähte

*) „Ich habe verſucht,“ ſagt der Verfaſſer, „dieſen Entladungsſtrom durch eine Ritter'ſche Ladungsſäule aus 64 Scheiben Silber und eben ſo viel mit Salzwaſſer genäſsten Pappenſcheiben zu leiten, in Hoffnung, ſie werde wenigſtens etwas der beiden electriſchen Flüſſigkeiten auffangen und zurück halten. Allein die Entladung geſchah jetzt im Gegentheil plötzlicher und die Säule gab keine Spur von Galvanismus. Mit einer Glasröhre voll Waſſer, in die an der einen Seite ein Gold- oder Silberdraht, an der andern Seite ein Eiſen- oder Bleidraht hinein ging, habe ich an letzterm zwar einige ſchwache Oxydſpuren erhalten, und ſelbſt um beide Drähte Gasblaſen, und man ſah den electriſchen Funken 2 Secunden lang hindurch gehen durch das Waſſer; aber 4 bis 5 Wiederhohlungen mit einer Röhre von 1 Linie Durchmeſſer erzeugten nicht Gas genug, um dieſe kleine Röhre zu zerſprengen, wie in den Verſuchen, die weiterhin folgen.“ *d. H.*

Digitized by Google

ſchmelzen, und Gold- und Silberblättchen verbrennen laſſen. (I, 3.)

Bei günſtiger Witterung kann ſelbſt die Entladungskette zwiſchen dem Entlader und dem äuſsern Belege der Batterie durch einen Theil des Fuſsbodens unterbrochen ſeyn. (I, 5.)

Stellt man auf den Knopf der Batterie oder einer Flaſche, die man an die Stelle derſelben nimmt, eine Spitze, ſo ſtrömt ſie während der Zwiſchenzeiten der Entladungen die erlangte Electricität, bei Entfernungen von 4 bis 5‴ der Kugel von ihr, ſichtbar wieder aus. Daſſelbe geſchieht auch, wenn der Knopf ohne Spitze iſt, wenn ihm die Kugel bis auf 3‴ genähert wird. Nimmt man ſtatt der beiden Kugeln zwei Spitzen, ſo kann man ſie bei günſtiger Witterung 2 Zoll von einander entfernen, und doch gehn die Entladungsfunken über, ſind dann aber nur im Dunkeln recht ſichtbar. (I, 8.)

Es läſst ſich noch eine unbelegte Glastafel in die Entladungskette einſchieben, wenn man ſie zwiſchen die Knöpfe des Henley'ſchen Ausladers ſo ſtellt, daſs beide Knöpfe ſie an entgegen geſetzten Seiten berühren. Der Urheber des Verſuchs ſtellt dieſe Glastafel (*F.* Taf. I) in die Kette zwiſchen dem äuſsern Belege der Flaſche und der Metallkugel, welche über dem Batterieknopfe hängt, weil er wahrgenommen zu haben glaubt, daſs in dieſem Falle die Wirkung ſtärker iſt, als wenn er ſie zwiſchen den Entlader und das äu-

ſsere Belege von *B* ſtellt. Beim Entladen der Flaſche ladet auch jetzt ſich die Batterie, aber ſchwächer, und die Kugel muſs dem Knopfe bis auf höchſtens 4‴ genähert, und beim Entladen Entlader und Knopf der Flaſche einander noch Ein Mahl ſo nahe als zuvor gebracht werden. An der Glasſcheibe zeigt ſich um die Knöpfe beim Entladen eine leuchtende Zone, und im Dunkeln eine Menge ſich ſchlängelnder Blitze. (I, 1, 3.)

Wenn in den Entladungskreis der Flaſche *A* zwei iſolirte leidner Flaſchen, unter einer mit zwei Kugeln ſich endigenden Kette, welche einen Theil des Kreiſes ausmacht, jede 3‴ von ihrer Kugel entfernt, geſtellt werden, ſo laden beide Flaſchen ſich bei der Entladung. Daſſelbe geſchieht mit einer belegten Glastafel, wenn man auch ſie noch in den Entladungskreis bringt, und die Knöpfe des Henley'ſchen Ausladers 1‴ von den Belegen entfernt. (I, 6, 7.) In einem dieſer Verſuche ſprang eine Flaſche, die bloſs innerlich belegt und in den Entladungskreis gebracht war.

Ladet man ſtatt einer Flaſche eine Batterie an dem Conductor, ſo läſst ſich der Verſuch noch dahin vergröſsern, daſs man an die Ketten des negativen Beleges ſowohl, als des Entladers, noch 3 andre Ketten befeſtigt, ſo daſs jede ſich in vier Ketten theilt. Werden ſie nun mit den Belegen von 4 Batterieen zugleich, wie in dem Hauptverſuche, in Verbindung geſetzt, ſo ladet der Entladungsſchlag dieſe 4 Batterieen zugleich. Der

Digitized by Google

Urheber macht die Verbindungen so, dafs 2 Batterieen positiv, 2 negativ geladen werden. (I, 24.)

Stellt man in dem zuerst angegebenen Versuche an den Leiter der Maschine eine Flasche *A* mit einem Lane'schen Entladungselectrometer, dessen Schlagweite gehörig abgemessen ist, und nimmt statt der Batterie *B* eine einzige grofse Flasche, so erfolgt, wenn alle Kugeln recht glatt sind, die Entladung von selbst. Bei recht trockner Witterung reichen drei solcher Entladungen hin, die grofse Flasche *B* völlig, oft bis zur Selbstentladung, zu füllen. Und so läfst sich, fügt der Urheber (*Journ. de Phys.*, t. 62, 8) hinzu, selbst die gröfste Batterie vermittelst einer Weinflasche laden.

Wird die grofse Flasche auf eine Metallplatte gestellt, über sie im Abstande von 2 bis 3''' eine Kugel gehängt, deren Kette auf dem Boden liegt, und die Metallplatte durch eine Kette mit einem isolirten Entlader verbunden, und berührt man nun, nachdem die kleine nicht-isolirte Flasche am Conductor geladen ist, den Knopf derselben schnell mit dem Entlader: so wird die grofse Flasche, selbst wenn sie 30' weit absteht, negativ, obschon schwach, geladen, und doch findet hier kein Entladungskreis Statt. Ihre Ladung ist doppelt oder drei Mahl so stark bei doppelt so grofser Entfernung der Kugeln, wenn die Kette der hängenden Kugel in eine brennende Feuerstätte geführt wird. — Auf umgekehrte Weise läfst sich die Flasche positiv laden. (I, 14, und

Digitized by Google

*Journ. de Phyſ.*, t. 62, 9.) — Auf Taf. III ſieht man dieſe Vorrichtung abgebildet, wie ſich ihrer der Urheber dieſer Verſuche, um eine Batterie *B*, welche ſich nicht im Entladungskreiſe befindet, mit negativer Electricität zu laden, bedient. Die Kugel *D* hängt an einem Drahte *E*, welcher mit dem Fufsboden oder mit einem brennenden Kamine leitend verbunden wird.

Endlich bemerkte der Urheber dieſer Verſuche, dafs eine Flaſche verhältnifsmäfsig eine ſtärkere Ladung als gewöhnlich annimmt, wenn man ſie iſolirt und ihr äufseres Belege mit dem innern Belege andrer nicht-iſolirter Flaſchen leitend verbindet, indem durch dieſe Vergröſserung ihres äufsern Beleges ihre Capacität erhöht wird.

*Bemerkung des Herausgebers.* Ich habe den Hauptverſuch (Taf. I) wiederhohlt, und zwar nicht mit einer Batterie, ſondern mit einer Flaſche (*B*) von 4 Mahl gröſserer Capacität, als die Flaſche *A*, welche am Leiter ſtand, und habe dabei folgendes bemerkt.

a. Allerdings ladet ſich *B* beim Entladungsſchlage; aber *A* wird nicht vollſtändig entladen, behält vielmehr eine Ladung von weit höherer Intenſität, als *B* annimmt.

b. Die rückſtändige Ladung von *A* iſt, wie natürlich, $+E$; die Ladung, welche *B* angenommen hat, $-E$.

c. Bei wiederhohltem Laden und Entladen von *A* erfolgte ſchon beim zweiten oder dritten Mahle kein Entladungsſchlag mehr, ſondern blofs ein ziſchender dauernder Funkenſtrom, der *A* nur ſehr langſam entlud und die Ladung von *B* nicht merklich verſtärkte.

Digitized by Google

d. Berührte die hängende Kugel den Knopf von *B*, so zeigte *B* nach dem Entladungsschlage keine Spur von Ladung; *A* aber war so stark noch geladen, wie in 1.

e. Vertauschte ich die beiden Flaschen, so dafs die von gröfserer Capacität am Leiter geladen und die von viel geringerer Capacität in den Entladungskreis unter der Metallkugel gestellt wurde, so nahm beim Entladen jener, diese Flasche sehr wenig Electricität an.

f. Kleine Glastafeln zwischen die Knöpfe des Entladers in die Kette zwischen dem äufsern Belege von *A* und das Innere von *B* gebracht, veränderten in dem Versuche 1 nichts; es fand sich aber, dafs dann der Funke über beide Flächen des Glases fort, von einem Knopfe zum andern sprang. Eine grofse Glastafel zeigte um die Knöpfe einen etwas matten Funken, und hinderte in meinen Versuchen die Ladung von *B* fast gänzlich. Ihre mit dem äufsern Belege von *A* verbundene Fläche war gleich nach dem Entladungsschlage — *E*; die andre nach *B* zu gewendete hatte in den meisten Fällen gar keine Electricität, so wenig als *B*; in einem Falle + *E*; und da gab die Scheibe Erschütterungsschläge. Ich mufs indefs bemerken, dafs bei meinen Versuchen mit der Glasscheibe keine Kugel über dem Knopfe von *B*, durch Luft von ihm getrennt, hing, sondern dafs der Knopf von *B* in ununterbrochner leitender Gemeinschaft mit dem einen Knopfe an der Glastafel stand, und hierin unstreitig, (wie in 4,) der Grund lag, dafs *B* nicht jedes Mahl mit — *E* und die ihr zugewandte Seite der Glastafel mit + *E* geladen war. Bei einer leitenden Gemeinschaft beider konnte dieser Zustand nicht bleibend seyn.

Der Erfolg in allen diesen Fällen ist nach der Franklin'schen Theorie, wenn ich nicht irre, leicht erklärt, und ist ein in die Augen fallender Beweis

Digitized by Google

*Ein Mahl* dafür, dafs im Entladungskreife eine Vertheilung der Electricität der Entladung vorher geht, und dafs diefe es ift, vermöge der die Entladung erfolgt; und *zweitens* ein Beweis von der ausnehmenden Leichtigkeit, womit die Vertheilung der Electricität durch dünne Glasflächen, wenn fie mit Metall in Berührung find, und durch dünne Luftfchichten hindurch vor fich geht. Denn nur unter diefen, aus andern Erfcheinungen wohl bewährten Bedingungen, war, wie es mir fcheint, eine Ladung der beiden Glasflächen im Entladungskreife im Augenblicke der Entladung möglich. Nach der Art, wie diefer Kreis gefchloffen wurde, mufste das äufsere Belege von $B$ $+E$, alfo das innere $-E$, und die nach $B$ gewendete Seite der Glastafel $+E$, die entgegen gefetzte mit dem äufsern Belege von $A$ verbundene Seite $-E$ erhalten; und diefes war in der That der Fall.

Noch können diefe Verfuche *drittens* zu einem Beweife dienen, wie aufserordentlich grofs die Capacität des belegten Glafes für Electricität ift. Denn ungeachtet die Ketten, welche die Glasflächen verbinden, auf dem Tifche und dem Boden aufliegen, kömmt doch der Fufsboden bei dem Entladungsfchlage nicht mit in das Spiel; alles, was dabei $A$ an Electricität hergiebt, wird im äufsern Belege von $B$ gefeffelt, und was es von Electricität an fich reifst, wird vom innern Belege von $B$ gefchöpft. Erft wenn man $A$ zum zweiten Mahle entladen will, erfolgen die zifchenden anhaltenden Funkenftröme, welche beweifen, dafs es der fchlecht leitende Boden ift, durch deffen Vermittelung die Flafche nun fich entladet, nachdem die Flafche $B$, ihrer Capacität, und der Intenfität der Ladung von $A$ entfprechend, fchon mit Electricität gefättigt worden ift.

Dafs in 4 die Flafche $B$ nicht geladen war, erklärt fich daraus, weil, wenn die Metallkugel nicht

Digitized by Google

durch einen Luftraum vom Knopfe der Flaſche *B* getrennt iſt, wenige Augenblicke nach der Ladung *B* durch die Vermittelung des Bodens auf den Ketten beider Belege aufliegt, wieder entladen wird.

### *Ein Glas-Electrophor.*

Man lege auf eine mehrmahls zuſammen gelegte Decke aus wollenem Zeuge eine Tafel aus hartem gut geſchmelzten Glaſe, das möglichſt wenig Alkali enthält, und reibe einen kleinern Deckel aus Zinn, der mit einem langen Glasſtabe verſehn iſt, eine Minute lang auf dieſer Tafel ſo ſchnell als möglich in die Runde. Iſt die Glastafel recht trocken und von gleicher Temperatur mit dem Zimmer, ſo hat man nun an ihr ein Electrophor, das, (wie der Urheber meint, ohne doch Zahlbeſtimmungen anzuführen,) ſtärkere Wirkung als ein Electrophor Volta's äuſsert.

Hier entſteht alſo, bemerkt er, durch bloſses Reiben eines iſolirten Metalles (?) mit dem Glaſe Electricität. Die Glastafel mochte iſolirt auf mehrmahls zuſammen geſchlagnem Wachstaft, oder nicht iſolirt auf Zink liegen, von dem eine Kette auf den Boden herab ging, immer wurde ſie durch die Reibung mit dem Metalle electriſch. Er glaubt daher, die Electricität werde hier nicht zugeführt, ſondern entſtehe, indem das Metall unter Mitwirkung der Luft während des Reibens langſam verbrenne. Das Glas könne es nicht ſeyn, welches

ſie aus ſich entwickle, denn ſonſt müſste ſeine Scheibe, die ſchon ſeit 25 Jahren in Gebrauch ſey, längſt verzehrt ſeyn.

Wenn die Glastafel zerbricht, indem man beim Reiben entweder den Zinndeckel oder ſie ſelbſt zu ſtark drückt, ſo braucht man ſie deſshalb nicht aufzugeben. Die erſte, deren ſich der Urheber bediente, zerbrach in 12 Stücke; es fehlt ſelbſt ein kleines aus der Mitte; und doch wird es durch Reiben mit dem Zinndeckel noch immer eben ſo electriſch; nur ſcheint ſie ihm kein beſtändiger Electricitätsträger zu ſeyn, wie die ganzen Tafeln, und muſs vor jedem Gebrauche erſt wieder mit dem Zinndeckel gerieben werden. (I, 19.)

Wird die Glastafel mit einem Reibeküſſen und Kienmayer'ſchem Amalgam gerieben, ſo ſoll ſie als Electrophor die Wirkungen einer mittelmäſsigen Scheibenmaſchine von gleicher Gröſse hervor bringen. Der Urheber dieſer Verſuche hat ſolche Glastafeln in ſeinem phyſikaliſchen Kabinet, welches er möglichſt vor Feuchtigkeit ſchützt, 6 Monate lang ſtehen laſſen, und noch hatten ſie nicht alle electrophoriſche Wirkſamkeit verloren. Setzte man den Zinndeckel darauf, berührte ihn 2 bis 3 Secunden lang mit der Hand, und hob ihn dann iſolirt auf, ſo erhielt man einen Funken. Die Verbindung des Deckels, während er aufſtand, mit einem iſolirten Leiter, reichte nicht hin, electriſche Wirkungen zu erzeugen. (I, 20.)

Der Verfaſſer nahm ein Glaselectrophor und

Digitized by Google

zwei Harzelectrophore, welche Zinndeckel von ganz gleicher Gröfse hatten. Dafs die geladenen Deckel der beiden Harzelectrophore einander keine Funken gaben, wohl aber die Deckel des Glas- und Harzelectrophors, und dafs diefe fich in ihrer Wirkung aufheben, (z. B. beim Laden einer Flafche mit 10 Funken jenes und 10 Funken diefes,) das ift ihm ganz etwas neues, und erft in feinem letzten Briefe, (*Journ. de Phyf.*, Aouft 1806,) erzählt er weitläufig diefe und ähnliche Verfuche, und fagt, er fey dadurch zur Annahme zweier Electricitäten bekehrt worden!

*Scheibenmafchine des Verfaffers.*

Die Scheibenmafchine des Verfaffers, wie man fie auf Taf. I und III abgebildet fieht, hatte zwar nur eine kleine Scheibe; die Gefchwindigkeit aber, mit der die Scheibe durch das grofse Schnurrad herum getrieben wurde, erhöhte ihre Wirkung fo, dafs eine etwas gröfsere, welche er einfetzte, als vor zwei Jahren jene Scheibe zerbrach, hinreicht, feine jetzige Batterie von 60 Flafchen in 5 Minuten zu laden. Weder den Durchmeffer der Scheibe noch die Gröfse der Belegung der Batterie giebt er in Zahlen an. (*Journ. de Phyf.*, Aouft 1806.) „Wir haben", fagen die Herren Gérard und van Mons in ihrem Berichte, (p. 62,) „bei dem Verfaf„fer die Wirkungen einer Scheibenmafchine von „mäfsigem Durchmeffer bewundert. Die Küffen „find fehr weich und drücken gar nicht gegen das

„Glas. Er überzieht ſie mit Kienmayer'ſchem „Amalgam aus 1 Th. Zink, 1 Th. Zinn und 2 Th. „Queckſilber, das fein gepulvert und mit Schwei„nefett zu einer Salbe gemacht iſt.“

Nach der wunderbaren Theorie des Verfaſſers iſt die Electricität, welche in der Maſchine entſteht, ein Produkt *des Verbrennens durch Reibung*, und die Electricität, welche die Voltaiſche Säule erregt, ein Produkt *des Verbrennens durch Fermentation*. Er meint in Ernſt, viel einfacher als Franklin's Theorie, ſey es, anzunehmen, das Glas zerſetze das Metall, und das Metall die Harze, und die Feuermaterien, welche dabei zum Vorſchein kommen, hätten verſchiedne Baſen, die mit Wahlverwandtſchaft eine zur andern begabt ſeyen, und daſs dieſe Verwandtſchaften ihre Zerſetzung und Detonation bewirkten. Darnach erklärt er die Wirkung des Kienmayer'ſchen Amalgams, wie folgt. Das viel härtere und mächtig reibende Glas verbrenne dieſe Miſchung, welche die am leichteſten oxydirbare von allen bekannten Metallverſetzungen ſey. „Ich habe“, ſagt der Verf., „mit dieſem Amalgam groſse Wirkungen erhalten, ungeachtet die Maſchine iſolirt war. Herr van Mons wollte dieſes nicht glauben. Ich machte den Verſuch in ſeiner und mehrerer Zuſchauer Gegenwart im phyſikaliſchen Kabinet der Centralſchule zu Brüſſel. Deſſen ungeachtet gebe ich zu, daſs der Boden durch homogene Attraction Fluidum hinzu führe, welches durch das Holz unſrer ge-

Digitized by Google

wöhnlichen Apparate losgeriſſen wird; aber dieſer erzeugt nur wenig Materie im Verhältniſs des Verbrennens des Amalgams.“ Dies diene zugleich als eine Probe von den theoretiſchen Vorſtellungen und dem Ausdrucke des Verfaſſers. „Wäre es ge„gründet,“ bemerkt Hr. van Mons, „daſs die „Oxydabilität des Amalgams ſo groſsen Antheil „an der Wirkung der Maſchine hätte, ſo würde „wahrſcheinlich das Bleiamalgam das wirkſamſte „ſeyn müſſen; es wäre der Mühe werth, in dieſer „Hinſicht die verſchiednen Schwefelwaſſerſtoff„Verbindungen, das durch Hitze entoxydirte Man„ganesoxyd, und andre nach Sauerſtoff begierige „Subſtanzen zu unterſuchen.“

*Glasröhren, die beſten Conductoren zum Laden von Flaſchen.*

Die Meinung des Urhebers dieſer Verſuche, daſs bei ſeinen Ladungsverſuchen von Batterieen im Entladungskreiſe einer Flaſche, die Electricität durch die unbelegten Glasſcheiben hindurch geſtrömt ſey, veranlaſste ihn, eine 2 Fuſs lange, dünnglaſige Barometerröhre an beiden Seiten in feine Spitzen ausziehen, auf Kohlen, um alle Feuchtigkeit fortzutreiben, erhitzen und dann an den Enden zuſchmelzen zu laſſen. So hoffte er einen guten Leiter für die Electricität erhalten zu haben. Als er indeſs durch ſie eine leidner Flaſche mit der Electricität des Leiters der Maſchine zu laden

Digitized by Google

verſuchte, erhielt er während der erſten 5 Minuten, welche die Maſchine im Gange war, keine Spur von Ladung; ſchon hatte ſein Gehülfe das groſse Rad, welches die Scheibenmaſchine durch eine Schnur treibt, über 500 Mahl umgedreht, als endlich an den Spitzen der Glasröhre das electriſche Licht, an der vordern der Lichtpunkt, an der hintern ein ſchöner Strahlenbüſchel erſchien. Nun fing die Flaſche an ſich zu laden; nach jeder Entladung immer ſtärker; und noch an demſelben Tage lud ſich durch die Röhre eine Batterie vollkommen ſo gut, als wenn ſie unmittelbar mit dem erſten Leiter der Maſchine in Berührung geweſen wäre. Ein ſolcher Glasconductor hat dabei die Sonderbarkeit, daſs er von der Electricität einen groſsen Theil ſelbſt dann fortpflanzt, wenn man ihn unmittelbar in der Hand hält. An einer der Röhren brach eine Spitze ab, ſo daſs die atmoſphäriſche Luft frei hinein treten konnte, aber auch ſie wurde bald ein vortrefflicher Leiter. Der Urheber der Verſuche will dieſe Wirkung einer langſamen Zerſetzung, einer Art von Verbrennung des Glaſes durch Electricität zuſchreiben, und ſtellt damit die Bemerkung zuſammen, daſs, wenn man eine Flaſche vermittelſt des Henley'ſchen Entladers durch eine Glasſcheibe wiederhohlt entladet, die groſse leuchtende Zone, welche anfangs um die Knöpfe erſcheint, allmählig matter wird, und nun kleine Streifen auf dem Glaſe erſcheinen, wie wenn das Glas durch Einwirkung der Sonnenſtrahlen allmählig wäre zerſetzt worden.

Digitized by Google

„Ich habe ſeitdem", (ſchreibt der Urheber Herrn van Mons in ſeinem erſten Schriftchen,) „mehrere 4 bis 5 Fuſs lange Glasröhren in längerer oder kürzerer Zeit zu eben ſo vortrefflichen Conductoren gemacht; Sie haben ſie auf das allerbeſte wirken ſehen. Auch haben Sie ſich überzeugt, daſs die Glasſäule, welche ſeit 20 Jahren zum Iſolator des meſſingnen Leiters meiner Maſchine gedient hatte, ein Leiter geworden war; ich lud durch ſie, indem ich ſie in der Hand hielt, eine leidner Flaſche, obſchon nur ſchwach. Sie beſteht aus 2 Glasarten, deren Namen ich nicht weiſs, da ſie im Innern, wie der Fuſs der Weingläſer, Röhren, die ſpiralförmig gewunden ſind, enthält. Zwanzig Jahre lang hatte ſie gut iſolirt; ich bin daher berechtigt, zu ſchlieſsen, daſs die lange und dauernde Einwirkung der electriſchen Materie auf ſie, das Glas in einen neuen Zuſtand verſetzt habe. Es giebt der Verwandlungen ſolcher Art ſo viele in der Chemie, daſs die Möglichkeit einer ſolchen Veränderung ſich chemiſch erklären läſst."

„Aller Vorſicht ungeachtet brachen während der Verſuche faſt an allen leitenden Glasröhren die Spitzen ab, indem ſie ſich bei langem Electriſiren zerſetzten. Es iſt mir indeſs gelungen, dieſes Zerſetzen dadurch zu hindern, daſs ich ihnen nur eine Glasſpitze gab, ſie zu neun Zehntel mit Waſſer füllte, und in das andre Ende einen mit einer Meſſingkugel verſehenen Draht, der einige Linien lang

ist, mit Siegellack fest kittete. Seitdem so das Wasser die innere Fläche der Glasspitze berührt, verbrennen sie nicht mehr. „Die Zeit", fährt er fort, „wird uns über die Ursache der verschiedenen Zustände aufklären, welche wir dem Glase zu geben vermögen. Wenn es aus der Glashütte kömmt, ist es der beste Nichtleiter, den wir kennen, und spätterhin kann es ein vorzüglicher Leiter werden. Meine Röhren habe ich von verschiedenen Hütten; die besten kommen von den Hütten, deren Glas die besten belegten Flaschen giebt. Je dünner das Glas der Röhren ist, desto eher wird es ein Leiter; einige Röhren mussten mehrere Stunden lang und wiederhohlt der Einwirkung der Electricität unterworfen werden, ehe sie Leiter wurden." Seit drei Jahren", (schreibt der Urheber im Dec. 1805,) „bediene ich mich keiner andern Conductoren, als solcher Glasröhren, an die ich ein Knie biegen lasse, um sie in das Wasser meiner Verstärkungsflaschen setzen zu können. Sie haben den Vorzug, dass sie keinen Funken geben, wenn man sich ihnen zu sehr nähert, und erlauben daher, die Scheibe zu bürsten, welches dem Wachstafte vorzuziehen ist."

Der Urheber setzte solche gebogene Röhren, welche eine ihrer Glasspitzen verloren hatten, mit dem zerbrochenen Ende in zwei Gläser, die zu neun Zehntel mit Wasser gefüllt waren, mit ihren Spitzen gegen einander, und bildete so aus verschiedenen solchen Gläsern eine über 30 Fuss lange Leitung; sie lud an dem einen Ende Flaschen

und

Digitized by Google

und Batterieen, während das andre Ende aus der Scheibe der Maſchine beim Drehen Electricität in ſich nahm. (I, 22.)

*Bemerkungen der Herren* Gérard *und* van Mons über dieſe paradoxen Conductoren, entlehnt aus ihrem oben erwähnten Berichte: „Wir haben bei dem „Urheber Glasröhren geſehn, die 1½ bis 4 Fuſs lang, „aber nur einige Linien weit, und an den Enden in „Spitzen ausgezogen waren, durch deren Inneres die „Electricität ſich faſt eben ſo gut, als durch Metall-Leiter verbreitete. Wir haben ſie genauer unterſucht, „und bemerkt, daſs die Electricität ſie in einem *freien* „*Zuſtande*, als ſichtbare Flüſſigkeit, durchſtrömt, und „an den Spitzen, wo das Glas am dünneſten war, „in ſie aus- und einſtrömte. Wir glaubten anfangs, „die Luft in dieſen Röhren ſey verdünnt, und dieſes „ſey die Urſache, welche den Durchgang der Electricität begünſtige; wir haben aber dieſelbe Wirkung „an Röhren geſehn, die an einem Ende oder an beiden Enden offen waren. Wir wiſſen daher keine „andre Erklärung, als daſs wir annehmen, die electriſche Flüſſigkeit ſtröme durch die Zwiſchenräume, „welche ſich zwiſchen den Lufttheilchen befinden, „ohne ſich an ſie zu hängen, (*ſans ſ'appliquer ſur la „ſubſtance de ce fluide,*) hindurch, und daſs das in dieſem „Fall bis auf eine ſo beträchtliche Weite geſchieht, beruhe darauf, daſs ſich die Luft, durch die ſie geht, in einem „Raume eingeſchloſſen befindet, deſſen Hülle für ſie undurchdringlich iſt, weſshalb ſie ſich hier nicht ſo, als „beim Durchgange durch die freie Luft, zerſtreut. Doch, „dem ſey, wie ihm wolle, immer iſt ſo viel gewiſs, daſs „die Electricität über Nichtleiter nur hingleitet, (*ne „fait que gliſſer ſur les corps non-conducteurs*) da die Anziehung zwiſchen ihren eignen Theilchen gröſser iſt, „als die zu den Theilchen dieſer Körper. Sie fliefst

„auf dieſer Art von Körpern eben ſo, wie Queckſil„ber auf Glas, und wie Waſſer auf fetten Oberflächen; „ſie hat mit ihnen gar keine Adhäſion, und vermag „nicht, iſt dieſer Ausdruck erlaubt, ſie naſs zu „machen. Daher behalten ihre Theilchen alle Anzie„hung der Cohärenz, (?) wenn ſie ſich auf der Glasflä„che der Maſchinen verbreiten, wenn ſie die Luft „durchſtrömen," u. ſ. w.

„Wir haben bemerkt, daſs der Urheber ſeine „Glasconductoren in Waſſer aufhebt; wir ſehn aber „nicht ein, was das Waſſer dazu beitragen könnte, „ihr Leitungsvermögen zu erhöhen, wenn ſie von bei„den Seiten hermetiſch verſchloſſen ſind. (*Journal „par* van Mons, t. 2, p. 63.)"

## *Reſervoir électrique.*

„Noch haben wir", ſagen die Herren Gérard und van Mons, „im phyſikaliſchen Kabinet „des Urhebers eine electriſche Batterie geſehn, „welche er ein *electriſches Reſervoir* nennt, weil „ſie die Eigenſchaft hat, ihre Ladung jede gege„bene Zeit über zu behalten, und ſich nur dau„ernd und in kleinen Exploſionen zu entladen. „Es ſind 10 groſse nicht belegte Gläſer, die er „zu neun Zehntel mit Waſſer gefüllt hat; ſie ſtehn „je zwei und zwei auf einer Bleiplatte, und ſind „unter einander und mit einer leidner Flaſche „in ihrer Mitte, durch Glasröhren verbunden, „die im Waſſer ſtehn und an ihren Enden ge„krümmt ſind. Um dieſe Batterie zu laden, ſtellt „der Urheber die Spitze einer 4 bis 5′ langen „Glasröhre an die Scheibe ſeiner Maſchine; dieſe

Digitized by Google

„Röhre ist am andern Ende in ein Knie gebogen, „und geht in das Wasser eines zu neun Zehntel „voll Wasser gefüllten Glases herab. Eine zwei- „te ähnliche Röhre setzt das Wasser dieser Fla- „sche mit Queckſilber in Verbindung, das sich „in einem zweiten Glase befindet. Eine dritte „Röhre, welche sich in eine Spitze endigt, ver- „bindet das Queckſilber mit dem Haken der leid- „ner Flasche, der dicht an die Spitze gesetzt „wird. Diese leidner Flasche, welche sich im „Mittelpunkte der Batterie befindet, ist von au- „ſsen mit Goldblättchen belegt, von innen mit „Eisenfeilspänen, die nafs erhalten werden. Man „übersieht leicht den Mechanismus des Ladens „und Entladens dieses Apparats, der durch die „Schwäche und das Aufeinanderfolgen der Er- „ſchütterungen, welche er giebt, nachdem die „leidner Flasche entladen worden ist, für den „medicinischen Gebrauch sehr nützlich werden „kann. Durch den einiger Masſen beſtändig fort- „dauernden Entladungsstrom, den sie giebt, dürf- „te sie auch dazu dienen, die Wirkungen der „Voltaischen Säule bei Zersetzung des Wassers und „in andern Fällen nachzuahmen."

„Entladet man", [sagt der Urheber im *Journ. de Phyſ.*, t. 62, 5,] „eine Batterie durch eine meiner leitenden Glasröhren, die an beiden Enden mit Korkstöpseln versehn ist, durch welche ein kur- zer Draht mit einer Kugel geht; so erfolgt die Entladung nicht augenblicklich, sondern wie in

einer Flinte, die allmählig abbrennt, selbst wenn die Röhre voll Wasser und 1 Zoll weit ist. Bringe ich zwischen zwei solchen Röhren einen sehr dünnen Streifen Blei, oder ein dünnes Stückchen Stahldraht von No. 11 oder 12 an, so erfolgt weder Zerstieben, noch Schmelzen, noch Glühen beim Entladen der Batterie durch diese beiden Röhren; ein Beweis, ein wie wenig guter Leiter das Wasser ist."

*Verstärkungsflaschen.*

„Der Urheber dieser Versuche zeigte uns", erzählen die Herren Gérard und van Mons am angeführten Orte, „Flaschen aus grünem Glase, welche 2 Kannen fassten und eine erstaunend „starke Ladung annahmen. Er hatte sie inwendig „mit Eisenfeilspänen belegt, und so weit voll Wasser gegossen, dass die Wasserfläche noch etwas „über die Eisenfeile hinaus stand. Das Laden leitete jedes Mahl eine stärkere Oxydirung ein. „Der Urheber zeigte uns als Beweise der Energie seines electrischen Apparats und der grossen Capacität seiner Batterie aus 12 solchen „Flaschen sehr vollkommne Oxydirungen von „Gold - und Silberblättchen." „Die Flaschen meiner Batterie", (erzählt M * * * im *Journ. de Phys.*, Junius 1806,) „sind alle von aussen nicht mit Stanniol, sondern mit sehr dünnen unächten Silberblättchen belegt. Die beständigen Ladungen, die sie seit einiger Zeit enthalten, haben dieses äussere Belege allmählig stellenweise auf ei-

Digitized by Google

ne merkwürdige Art oxydirt. Nach einigen Monaten zeigten sich auf diesem Belege im Dunkeln Feuerströme, die darin Adern bildeten, welche grosse Aehnlichkeit mit denen im Marmor hatten, dessen Adern einige ebenfalls Metalloxyden zuschreiben. Zwei solche Flaschen habe ich auf Taf. IV, Fig. 1, nach der Natur abbilden lassen."

„Diese electrische Materie", (sagt er im Februarstück, 10,) „hat so bestimmte Verwandtschaften, dass sich darüber müssen Verwandtschaftstafeln machen lassen. Hier einige Beispiele. Ich habe drei im Innern mit Eisenfeile, die sich im Wasser oxydirte, überzogne und von aussen bis zu derselben Höhe belegte Flaschen, mit Stäben und grosen Kugeln von verschiednen Metallen versehn lassen, die eine aus Zinn, die zweite aus Kupfer, die dritte aus Blei. Diese drei Flaschen wurden in gleichen Abstand von einem wohlgerundeten messingenen Leiter gestellt, der mit zwei Flaschen in Berührung war, welche die Maschine unmittelbar lud. Im Augenblicke als diese beiden Flaschen auf die oben beschriebene Weise entladen wurden, luden sich jene drei Flaschen; und immer schien mir die mit dem Stabe und der Kugel aus Blei minder geladen. Auch schreibt Fourcroy dem Kupfer und Zinn eine gröfsere Kraft zu, als dem Blei. (!)"

Als einen vorzüglich belehrenden Versuch für die, nach ihm, noch so dunkle Theorie der leidner Flasche sieht der Urheber folgenden Versuch an, [der

Digitized by Google

indefs daraus, dafs Glas ein Nichtleiter ift, und aus der obigen Bemerkung des Hrn. Gérard, wie mir däucht, fehr begreiflich ift]: Wird ein cylindrifches unbelegtes Glas zu $\frac{4}{5}$ voll Waffer gegoffen, und das Waffer darin durch eine Scheibenmafchine electrifirt, fo äufsert fich die Ladung erft allein an den unterften Theilen, [wo der Boden des Glafes auf Nichtleitern fteht, alfo fo gut als belegt ift.] Allmählig fteigt die Ladung höher, man fieht kleine Blitze von unten nach oben gehn; und ift die Flafche ganz geladen, fo erfolgt endlich die Selbftentladung. Gefetzt, fie fey bei 10 Umdrehungen des Rades völlig geladen, fo mufs man, nach 5 Umdrehungen, wenn man mit dem einen Knopfe des Entladers an der äufsern Glasfläche herab fährt, während der andere fich in das Waffer eintaucht, ihn bis über die Hälfte des Waffertandes herab führen, ehe die Entladung erfolgt; nach 7 Umdrehungen ungefähr ein Drittel; nach 10 erfolgt die Entladung, wenn der Knopf noch ein paar Linien von der Waffertläche entfernt ift. (*Journ. de Phyf.*, t. 62, 1.)

Er ftellte eine grofse gut geladene Flafche mit Waffer auf einen hölzernen Tifch, und hing in einer kleinen Entfernung von ihrem Knopfe, an einem 14″ langen feidnen Faden, eine leichte meffingne Kugel auf. Sie kam fogleich in Schwingungen und blieb diefes $\frac{7}{4}$ Stunden lang, in welcher Zeit fie anfangs 75 und im Mittel 59 in einer Minute, (überhaupt alfo über 6000) Schwingungen mach-

Digitized by Google

te. Bei einer Batterie von 12 Flaſchen dauerten die Schwingungen 7 bis 8 Stunden.

*Ein Verſuch mit Oehl.*

„Der Urheber dieſer Verſuche“, (erzählt H. van Mons, t. 4, p. 352 ſeines *Journals*, und ſeine Erzählung iſt durch den Urheber im *Journ. de Phyſ.*, t. 62, 4, hier verbeſſert,) „hat eine ſehr auſſerordentliche Zerſetzung von Oehl bewirkt. Er hatte eine ſeiner leitenden Glasröhren, die 3′ lang, $\frac{1}{2}$″ weit und mit einer recht dünnen Spitze verſehen war, zu ein Viertel mit Rübſenöhl gefüllt, um das Leitungsvermögen des Oehls zu prüfen, und das andre offne Ende der Röhre mit einem mit Wachs luftdicht gemachten Korke verſchloſſen, durch den ein Draht in die Röhre ging. Er ſtellte dieſe Röhre auf zwei iſolirende Füſse, mit dem Drahte an der Maſchine, und ſo, daſs ſie vorn etwas tiefer, das Oehl folglich im vordern Theile der Röhre ſtand. Als er die Maſchine in Bewegung ſetzte, ſah er zu ſeinem Verwundern, daſs das Oehl allmählig in eine Art von kochen kam, welches von der Oberfläche anfing, und bald darauf ſich ſo verbreitete, daſs das Oehl ganz wie braufender Champagner ausſah. Einſt, als er nach einem Aufenthalte von einigen Wochen auf dem Lande nach der Stadt zurück kam, fand er die Röhre zerbrochen, und das Oehl auf dem Tiſche umher zerſtreut. Da niemand in das Zimmer hatte kommen können, „ſo kann ich“, ſagt der Urhe-

Digitized by Google

ber, „dieſen Vorfall nur einer Gasentbindung oder einer Entzündung zuſchreiben. Sonderbar, daſs ich ſeitdem umſonſt mehrere Arten Oehl, und auch daſſelbe Lampenöhl, durch Electriſiren zum Aufbrauſen zu bringen verſucht habe; der Erfolg iſt daher unſtreitig einer fremden Subſtanz zuzuſchreiben, die dem Oehle beigemengt war."

„Mein Suchen iſt indeſs nicht ganz fruchtlos geweſen. Ich fand nämlich, daſs, wenn man Terpenthinöhl in einer leitenden Glasröhre, welche eine Spitze hat und am andern Ende offen iſt, indem die Spitze an der Scheibe ſteht, electrifirt, das Oehl bei der Berührung mit der atmoſphäriſchen Luft brennt. Die Flamme iſt lang, ganz ähnlich der der brennbaren Luft, erregt dieſelbe Empfindung von Kälte, als die electriſche Materie, welche aus einer Spitze bläſt, und ladet eine Flaſche nur ſchlecht. Um dieſen Erfolg zu erhalten, gieſst man die Röhre voll Terpenthinöhl, und läſst darauf das Oehl in die Flaſche zurück laufen, ſo daſs nur die Wände der Röhre mit Terpenthinöhl überzogen ſind; befindet ſich mehr Oehl in der Röhre, ſo iſt der Erfolg minder ausgezeichnet. Man verſchlieſst darauf die Röhre mit einem Korke, durch den eine Nadel geht, und electrifirt. Eine Flaſche ladet ſich durch dieſe Röhre gerade ſo, als wäre kein Terpenthinöhl darin. Ich wage es indeſs nicht, den Pfropf lange darin zu laſſen, aus Furcht vor einer Detonation." (*Journ. de Phyſ.*, t. 62, 4.)

Digitized by Google

*Zerſprengung einer Flaſche voll Waſſer durch einen Entladungsſchlag.*

Man nehme eine Weinflaſche, durchbohre den Boden derſelben, welches ſich vermittelſt eines Nägels, auf den man kleine Schläge thut, bewerkſtelligen läſst, befeſtige in ihr zwei Drähte mit Knöpfen, ſo daſs dieſe in der Mitte der Flaſche 1 Zoll weit von einander abſtehn, fülle dann die Flaſche voll Waſſer, ſtürze ſie in ein Gefäſs voll Waſſer um, und laſſe nun einen Entladungsſchlag von Knopf zu Knopf im Waſſer überſpringen. Die Flaſche wird zerſprengt, ſie ſey noch ſo ſtark. Iſt ſie durch einen Pfropf verſchloſſen, ſo zerſpringt ſie in viele tauſend ſo kleine Theilchen, daſs das Ganze Zuckerkandi in einem Mörſer zerſtoſsen gleicht; iſt ſie offen, ſo ſind die Theile gröſser, aber auch dann widerſteht ſelbſt die ſtärkſte Flaſche dem Stoſse nicht. Stehn indeſs die Knöpfe der Drähte über 1 Zoll weit aus einander, ſo bleibt die Flaſche ganz, weil die Entladung nicht mehr momentan iſt. (II, 12.)

Der Urheber ſchreibt das Zerbrechen nicht dem Widerſtande zu, den das Waſſer, als ein ſehr vollkommner Leiter, der Electricität leiſtet, ſondern der durch den Schlag bewirkten Gasentbindung im Waſſer. Wie Cavallo anführt, ſo läſst ſich ſelbſt ein offnes Weinglas zerſprengen, wenn man es mit Waſſer füllt, und durch dieſes einen Entladungsſchlag führt, ungeachtet der Leichtig-

Digitized by Google

keit, womit das Waſſer aus dem Glaſe entweichen kann.

*Schmelzung von Drähten in Waſſer und Zertrümmerung von Glasröhren dabei.*

Man führe durch die beiden Pfröpfe einer mit Waſſer gefüllten Röhre Stahldraht, wie er zu Klavierſaiten dient, je nachdem die Batterie ſchwächer iſt, von einer höhern Nummer. Läſst man den Entladungsſchlag der Batterie durch dieſen Draht gehen, ſo ſchmilzt er in Kügelchen, und die Röhre bleibt ganz. (II, 10.)

Wiederhohlt man dieſen Verſuch, bloſs mit dem Unterſchiede, daſs man den Zuſammenhang des Drahtes in der Röhre unterbricht, und zwei Drahtſtücke durch einen ſeidnen Faden von der Länge eines Zolles verbindet; ſo ſchmilzt der Draht und die Röhre zerſpringt, ſie ſey noch ſo ſtark, in viele tauſend Stückchen, die weit umher fliegen, weſshalb man die Röhre mit Brettchen und dergl. umſetzen muſs, damit das Glas keinen Schaden thue.

Bis über 2 Zoll durfte der Urheber die Drähte nicht von einander entfernen, ſonſt war mit ſeiner Batterie keine plötzliche Entladung mehr zu erhalten. Bringt er in den Entladungskreis einen ſeiner Glasconductoren mit zwei Metallſpitzen, ſo enthält er nur Entladungen, die eine auf die andere nach einigen Secunden folgen; „ein Beweis,“ ſagt er, „daſs Waſſer nicht ſo gut als Me-

Digitized by Google

tall leitet.“ Seine Batterie ſchmelzt von No. 7 eine Länge von 2 Fuſs, weſshalb er ſich dieſer Nummer bei dieſen Verſuchen bediente. (II, 11.)

„Es bedarf keines Waſſers,“ ſagt der Urheber, „als Mittels, eine Gasexpanſion zu bewirken, welche fähig iſt, das Glas mit Getöſe zu zerbrechen; das Metall allein reicht dazu hin, wenn die Maſſe der electriſchen Flüſſigkeit groſs genug iſt, um einen Metalldraht in Rauch zu zerſtieben, wie das H. van Marum mit dem groſsen Teyler'ſchen Apparate zu Haarlem gethan hat. Nicht einmahl brauchen die Glasröhren, welche man zerſprengen will, verſchloſſen zu ſeyn.

*Zertrümmerung von Glasröhren beim Verbrennen von Drähten in der Luft.*

Man nehme eine $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuſs lange und $\frac{1}{2}$ Zoll weite Glasröhre, verbinde zwei ſtärkere Drähte durch einen feinen Eiſen- oder Kupferdraht von No. 11 oder 12, der 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll lang, und an jene ſtärkern Drähte mit Wachs angeklebt iſt, und ſchiebe dieſen Draht in die Röhre, ſo daſs der feine Draht ſich in der Mitte der Röhre befinde. Läſst man nun durch den Draht den Schlag einer Batterie von etwa 50 Quadratfuſs Belegung gehen, (30 Flaſchen innerlich mit Eiſenfeile belegt, welche mit Waſſer getränkt wird, reichen mir dazu hin); ſo zerſtiebt der feine Draht in Dampf, die Röhre zerſpringt, und die Glasſtücke werden weit umher geſchleudert, weſs-

Digitized by Google

halb der Urheber die Röhre mit einer Art hölzernen Büchſe umgiebt, wie er ſie bei dem folgenden Verſuche beſchreibt. Je enger die Glasröhre iſt, deſto feiner iſt der Glasſtaub, in welchen die Röhre an der Stelle, wo der Draht verbrennt, zerſtiebt wird.

Umgiebt man die dickern und den dünnen Draht mit einer Rolle Papier, ſo bleibt die Glasröhre ganz, und nur das Papier wird zerriſſen. Stellt man den Verſuch in einer Glasflaſche an, ſo findet man das Papier in ſehr kleine Stücke zerriſſen, die von dem entſtandnen Oxyd gefärbt ſind. Auch gelingt das ſehr gut ohne eine Röhre. (II, 13.)

Uebrigens wuſste ſchon Franklin, daſs, wenn man den Entladungsſchlag einer Batterie durch einen Streifen von Metallblättchen, der zwiſchen zwei feſt zuſammen gebundnen Glasplatten liegt, hindurch gehen läſst, die Glasplatten, ſelbſt dicke Spiegelgläſer, oft zu einer Art von grobem Sande zertrümmert werden.

*Furchtbarer Knall beim Zerſtieben von Metall.*

„Man nehme 4 Blättchen ſehr dünnen Theebleies, und verbinde ſie in ihrem Mittelpunkte durch einen feinen Draht von No. 11 oder 12, den man mit Wachs in der Mitte jedes Blattes feſt klebt, ſo das eins vom andern um 1 Zoll entfernt iſt. Läſst man nun den Entladungsſchlag der Batterie hindurch gehen, ſo entſteht ein Knall,

Digitized by Google

ſtärker als ein Flintenſchuſs, der im Zimmer abgefeuert würde."

„Um den Draht nicht an die Blättchen ankleben zu dürfen, kann man ihn durch Pfröpfe gehen laſſen. Die Expanſivkraft bei der Exploſion iſt ſo groſs, daſs die Pfröpfe weit fortgeſchleudert werden."

„Ich habe mir zu dieſem Verſuche aus drei Brettern, jedes 1′ lang und 5 bis 6 Zoll breit, eine Art von Trog machen laſſen. Die Seitenbretter ſind mit Leiſten verſehn, welche ungefähr 1 Zoll breit ſind und 1 oder 2 Linien weit von einander abſtehn. Zwiſchen dieſelben werden die Blätter von Blei hinein geſchoben, und dieſe einfache Vorrichtung überhebt mich der Mühe, die Blättchen ſenkrecht auf einem Tiſche zu befeſtigen."

„Mit Blättern von dieſer Gröſse, (5 Zoll ins Gevierte,) hat es mir geſchienen, werde die Wirkung am ſtärkſten. Doch kann es ſeyn, daſs, wenn man breitere Blätter nimmt, die Detonation im Verhältniſs des Widerſtandes zunimmt, den ſie der electriſchen Flüſſigkeit entgegen ſetzen."

„Verbindet man je zwei mit einem 3- oder 4fachen Drahte, ſo verſtiebt der Draht nicht, ſondern ſchmilzt zu Kugeln, die nach allen Richtungen umher geſchleudert, und gegen die innern Blätter mit ſolcher Gewalt getrieben werden, daſs ſie ſie durchbohren nach Art eines Siebes. Ich lege Ihnen hierbei 6 kleine Blätter, von denen die

Digitized by Google

vier äuſsern mit ¾ Zoll langen Eiſendrähten, und die beiden mittelſten mit einem 4 Zoll langen Drahte verbunden waren. Sie werden Ihnen einen Beweis abgeben, daſs die mächtige Repulſion da entſteht, wo die beiden Electricitäten auf einander ſtoſsen und ſich mit einander vereinigen; *) eine Vereinigung, welche in der *Stelle* der Kette vor ſich geht, wo eine Unterbrechung iſt, oder eine minder gute Verbindung, z. B. durch einen ſehr feinen Draht. Dieſes findet jedes Mahl Statt; und es iſt nicht ein einzelner Verſuch, auf den ich dieſe Ausſage gründe, ſondern eine groſse Menge, in Abſicht der Trennung auf mehr als hundert Arten abgeänderte Verſuche, die ich mit Metallblättchen angeſtellt habe."

„Es dürfte überflüſſig ſeyn, zu bemerken, daſs hierbei die Intenſität der Detonation von einer Gasentbindung herrührt, welche an den Blättchen einen Widerſtand findet. Die groſse Menge ſchwarzen Rauchs, welche beim Verbrennen des Drahts entſteht, beweiſt eine ſtarke Oxydirung, — — —" Doch der Leſer wird mir die Mittheilung der Betrachtungen des Urhebers erlaſſen; ſo gut und intereſſant ſeine Verſuche ſind, ſo wenig Kenntniſs und ſo manchen Miſsverſtand enthält ſein Raiſonnement. Hr. van Mons

*) Iſt dieſes der Fall, ſo dürfte die Erklärung dieſer Exploſion mit der Abhandlung des Hrn. Dr. Bunzen, welche man weiterhin finden wird, in einiger Verbindung ſtehen. *d. H.*

Digitized by Google

fügt hinzu: die von dem Urheber ihm zugeſchickten Trümmer des Apparats bewieſen in der That, daſs der Erfolg ſo ſey, wie er es hier ſchildert. „Indeſs", fügt er hinzu, „glaube ich, „daſs dieſe Wirkung viel mehr dem Widerſtande „zuzuſchreiben iſt, welchen die electriſche Ma„terie leidet, wenn ſie ſich in das Gleichgewicht „ſetzen will, als einer Zerſetzung des Waſſers, „oder gar der Vaporiſation des Eiſens." (II, 14.)

Im Februarſtück des *Journ. de Phyſ.*, (12,) giebt der Urheber zu dieſem Verſuche folgende Anleitung: „Man nehme 4 bis 6 Platten ſehr dünnen chineſiſchen Theebleies, und ſchiebe jede in einen Falz zwiſchen drei dazu eingerichteten Brettern. Die beiden mittelſten müſſen 3 bis 5 Zoll, die übrigen 8 bis 10 Linien von einander abſtehn. Die äuſsern verbinde man durch ſehr feine Bleiſtreifen, welche man in der Mitte der Platten mit Wachs feſt klebt; ſie müſſen ſo ſchmal ſeyn, daſs die Batterie ſie zu zerſtieben vermag. Die beiden mittelſten verbinde man eben ſo durch Stahldraht, der ſo ſtark ſeyn muſs, daſs er nur zu Kugeln ſchmilzt. Bei der Entladung verſtärkt das Zerſtieben des Bleies und deſſen Wirkung auf die Platten, die Detonation ſo ſehr, daſs ſie dem Knall einer Flinte gleicht, die im verſchloſsnen Zimmer abgefeuert wird. Die Kügelchen des geſchmolzenen Eiſendrahts werden rings umher geſchleudert, und durchbohren die beiden innern Platten gleich Sieben.

Digitized by Google

*Zerreiſsen von Metallröhren, in denen ſich Waſſer befindet.*

In einem Cylinder aus ziemlich dünnem Blei wurde ein Metallſtab, an deſſen unterm Ende ein dünner Draht aus Blei befeſtigt war, ſo mit Wachs feſt geklebt, daſs der Bleidraht den Boden berührte, und nun der Cylinder voll Waſſer gegoſſen. Als man durch dieſen Apparat die Batterie entlud, ſchmolz der Bleidraht, und der Metallſtab ſammt dem Waſſer wurden bis an die Decke des Zimmers geſchleudert. Der Bleicylinder war ſchon im erſten Verſuche ausgedehnt worden, nach dem zweiten um $\frac{1}{5}$ des Durchmeſſers; nach dem dritten wurde er zerriſſen.

Der Urheber wiederhohlte dieſen Verſuch mit Cylindern (*cartouches*) von ſehr verſchiedenen Gröſsen, 1‴ bis 1″ im Lichten, aus *Eiſen*, *Kupfer*, *Blei*, *Zinn*, *Silber*, *verzinntem Eiſenbleche*, *Bleiloth*, *Bronce*, *Meſſing*. (*Journ. de Phyſ.*, t. 61, p. 46, 143, 271.) Die Metalle, meint er, zeigen bei dieſen Verſuchen ganz einen andern Zuſammenhalt, als den gewöhnlichen. Alle bis auf das Silber riſſen nicht da, wo ſie zuſammen gelöthet waren; nur im Silber fand er einen gröſsern Zuſammenhalt als in deſſen Löthung. Doch erzählt er an einem andern Orte, eine Cartouche aus ganz feinem Silber habe ſich ſchon bei der dritten Exploſion geſpalten, und ſey bei der achten an der Oberfläche etwas zerriſſen geweſen. Der

wun-

Digitized by Google

wunderbaren Geruch, den das Silber giebt, wenn der Entladungsſchlag hindurch geht, ſieht er als einen Beweis an, daſs das Silber dabei verbrennt. Nach dem Silber ſoll auch das Meſſing cohärenter ſeyn, als Bronce aus $\frac{9}{10}$ Kupfer und $\frac{1}{10}$ Zinn.

Eine Cartouche aus ſolcher Bronce, die 12‴ im Lichten, und rundum eine Metallſtärke von $2\frac{1}{2}$‴ hatte, zerriſs erſt nach 272 Entladungen einer Batterie von 25 Flaſchen, welche nicht volle 50 Quadratfuſs Belegung enthielt. Eine ähnliche Cartouche aus Bronce, welche dieſelbe Metallſtärke, aber nur den zehnten Theil im Lichten hatte, war nach der 15ten Detonation ſo zerriſſen, daſs ſie das Waſſer hindurch lieſs. Eine kleine Cartouche aus Bronce, die genau nur die halbe Metallſtärke der beiden vorigen hatte, lieſs erſt nach 9 Exploſionen etwas Waſſer durch, wenn man ſie in der Hand hielt, und öffnete ſich gänzlich erſt bei der eilften. — — Ein tiefes Zinnbecken (*palette*), wie man ſich ihrer beim Aderlaſſen zu bedienen pflegt, zerriſs im Boden in weniger als 20 Exploſionen. Aus einem hängenden halben Deciliter, der aus ſehr bleihaltigem Zinn beſtand, und durch den der Entladungsſchlag vermittelſt eines kleinen Bleiſtreifens geführt wurde, der die Mitte des Bodens berührte, ſprang das Waſſer mit erſtaunender Kraft heraus, und zugleich wurde der Boden nach auswärts gebogen.

Stellt man einen 2″ weiten und 3 bis 4″ hohen Bleicylinder voll Waſſer ins Freie, und führt



Digitized by Google

den Schlag der Batterie wie in den vorigen Verſuchen hinein, (vermittelſt eines feinen Bleidrahts, der an etwas Federſpule zwiſchen zwei Nadeln gebunden iſt, und beim Schlage zerſtiebt (*ſe gazifie*), ſo wird das Waſſer über 40 Fuſs hoch geſchleudert und fällt als ein feiner Staub zurück.

Selbſt ein Bleicylinder, der rings umher 8‴ Metallſtärke hatte, wurde durch ähnliche Entladungen ausgedehnt. Nach 80 Entladungen hatte er 5‴ mehr im Umfange. Dabei ſcheint das Blei, wie der Urheber ſagt, ſehr an ſpecifiſchem Gewichte zuzunehmen.

Bei dieſen Verſuchen hat man vorzüglich dahin zu ſehen, daſs weder die kleine Nadel, an welcher der Bleiſtreifen befeſtigt iſt, noch dieſer Streifen ſelbſt die Wände der Metallcylinder berühre. Der Urheber überzieht die Nadel mit etwas Wachs, und ſetzt den Metallcylinder in eine Art hölzerner Büchſe, deren Boden mit Metall belegt und mit dem äuſsern Belege der Batterie verbunden iſt, und durch deren Deckel ein Draht geht, den man an die Nadel anſchiebt.

Nimmt man einen ſehr engen Metallcylinder, den einige Tropfen Waſſer ſchon füllen, klebt in die Oeffnung mit etwas Wachs eine feine Nadel, (ohne Bleiſtreifen,) ſo daſs ſie in das Waſſer bis auf 1‴ vom Boden hinein reicht, ſo wird bei der Entladung die Nadel mit Gewalt in die Höhe geſchleudert. Dieſes iſt nicht der Fall, wenn der

Digitized by Google

Cylinder 3 bis 4‴ weit ist. (*Journ. de Phys.*, t. 62, p. 154.) *)

Auf Taf. III stellen Fig. 2, 3 zwei Cartouchen aus Eisen vor; Stücke eines neuen gegossnen Pistolenlaufes, (*canon de pistolet de fonte*,) ohne Fehler, welchen der Urheber dieser Versuche in 4 gleich hohe Cylinder hatte zersägen lassen. An jeden war ein Boden aus gutem Eisen angelöthet worden. In die Cartouche Fig. 2, welche das obere Ende des Laufs gewesen war, und daher die geringste Metalldicke hatte, brachte er den an eine Nadel gebundenen Bleidraht, wie in allen vorigen Versuchen, mit dem Boden, im Mittelpunkte desselben, in Berührung; bei der 13ten Explosion öffnete sich diese Cartouche, so dass das Wasser hinaus drang, „gerade", sagt der Urheber, „im Mittelpunkte „der Wirkung dieses Drahts, welche ich 2½ Linie „über dem Boden schätze, da ich in der Regel „dem Drahte nur 4 bis 5‴ Länge lasse, wie man „in Fig. 4 sieht, welches der senkrechte Durch„schnitt eines dicken Cylinders ist, dem ähnlich,

*) Schon **Beccaria** zersprengte durch ähnliche Entladungen von Batterieen mit Wasser gefüllte Röhren, die im Glase 3‴ dick waren, schoss aus ihnen vermittelst des Stosses, welchen der Entladungsschlag auf das wenige Wasser äusserte, eine Kugel ab, und meinte, eine mit Wasser geladne Kanone müsste, wenn man sie auf eine ähnliche Art abfeuern könnte, eine schrecklichere Wirkung thun, als wenn sie mit Schiesspulver geladen werde. *a. H.*

„der in einem meiner frühern Verſuche beſchrie-
„ben iſt. So bald dieſer erſte Riſs entſtanden war,
„lieſs ich an den Draht ein Stück einer Nadel,
„einige Linien lang, binden; (Fig. 5 zeigt die bei-
„den Nadeln deutlich, die durch den Bleidraht ge-
„trennt ſind, an welchen man etwas von einem
„Federrücken binden muſs, um ihm Haltung zu
„geben; der Zeichner hat dieſes hier, [nicht in
„Fig. 3,] weggelaſſen, um die Feinheit des zu zer-
„ſtiebenden Bleidrahts beſſer andeuten zu können.
„Kaum waren 3 bis 4 Exploſionen erfolgt, ſo zog
„ſich der Riſs mehr aufwärts. Ich lieſs das untere
„Nadelende verhältniſsmäſsig immer mehr verlän-
„gern, bis endlich die Mitte des Bleidrahts ſich in
„einerlei Höhe mit dem obern Rande der Car-
„touche befand. Bei der 36ſten Exploſion öffnete
„ſich der Cylinder. Die Cartouche Fig. 4 erhielt
„nach 50 Exploſionen 5 bis 6 Riſſe, wovon zwei
„dem ähnlich waren, den man in der Zeichnung
„ſieht. Der Mittelpunkt der Expanſivkraft ſteigt
„alſo zugleich mit dem Mittelpunkte des Drahts,
„und daher ſcheint mir die Wirkung *due à la répul-*
„*ſion gazeuſe au moment du dégagement de la ma-*
„*tière ignée.*“ (*Journ. de Phyſ.*, t. 62, p. 464.)

### *Durchbohrungen.*

Man lege auf eine Meſſingkugel, die mit dem äuſsern Belege einer ſtarken Batterie leitend verbunden iſt, eine Spielkarte; auf ſie zwei Stäbe Siegellack; über dieſe eine zweite Karte, und entlade,

Digitized by Google

indem man den Knopf des Entladers ſanft an die obere Karte drückt. In jeder Karte zeigen ſich *zwei* groſse Löcher mit überein ſtimmenden Wülſten an den Rändern (*à bavures correſpondantes*). (II, 1.)

Nimmt man ſtatt der Karten Blätter Theeblei, von denen man den ſeidnen Ueberzug abgeriſſen hat, ſo ſind die Löcher kleiner, bleiben aber überein ſtimmend; und legt man eine Karte zwiſchen jede der beiden Kugeln und das ihr zunächſt liegende Blatt Theblei, ſo werden bei günſtiger Witterung und ſtarker Ladung der Batterie die Löcher ſo groſs, daſs das Ende des Fingers hinein geht. (II, 2.)

Man lege auf die Kugel des äuſsern Beleges 6 bis 7 Blätter Papier über einander, dann ein Blatt Theeblei, eben ſo viel Blätter Papier, in die zwei Finger breite Kreiſe oder Vierecke ausgeſchnitten ſind, noch ein Blatt Theeblei, und wieder 6 ganze Papiere. Entladet man, ſo erſcheinen nicht bloſs in jedem Stützpunkte ein Zeichen, ſondern auch auf jedem Bleiplättchen ſehr ſichtliche Spuren von Oxydirung und von Repulſion. (II, 4.)

Wird auf die Kugel des äuſsern Beleges ein einziges Bleiplättchen gelegt, und die Kugel des Entladers in einer kleinen Entfernung von dem dem Berührungspunkte gegen über ſtehenden Punkte aufgeſetzt, ſo entſtehn bei der Entladung in der Regel in der obern Fläche 2 Vertiefungen, die zwei kleinen Löchern entſprechen. Das Loch, welches

Digitized by Google

von der Kugel des äufsern Beleges ausgeht, ift gröfser, als das vom Knopfe des Entladers. (II, 5.)

Legt man unter das Blei eine Karte, fo entfteht nur Ein Loch, und zwar, wo die beiden Metalle fich berühren; bei fehr ftarker Electricität ein heraus gehender Rifs, und das mit einer folchen Gewalt, dafs Stücke weit umher fliegen. — Legt man die Karte oben, zwifchen das Blei und den Auslader, fo ift der Erfolg der entgegen gefetzte. (II, 6 u. 7.)

Ein Schlag, der mehrere Zoll weit durch einen Bleiftreifen geht, welcher auf zwei Kugeln aufliegt, durchbohrt ihn an beiden Kugeln, *pour que le fluide électrique fe réuniffe et détonne avec l'air.* Läfst man die Seide auf dem Blei oder legt eine Karte unter das Blei, fo werden die Löcher gröfser, befonders an der negativen Kugel. (II, 8 u. 9.)

### *Erregung von Magnetismus durch Entladungsfchläge.*

In Dalibard's Verfuchen zeigten Nähnadeln, die durch einen Entladungsfchlag feiner Batterie magnetifch geworden waren, jedes Mahl an dem dem + Belege zugewandten Ende den Nordpol; liefs er den Entladungsfchlag in entgegen gefetzter Richtung ein zweites Mahl hindurch gehen, fo waren die Pole umgekehrt. Auch Beccaria's Verfuche ftimmten hiermit überein, und Franklin felbft erkannte die feinigen für zu unvollkommen.

Der Urheber diefer Verfuche brachte zwei

feine Nähnadeln folgender Maſsen in den Entladungskreis ſeiner Batterie: An dem äuſsern Belege lag ein Streifen Blech *D*, (Taf. III, Fig. 2,) auf dieſem das Oehr der einen Nähnadel; ihre Spitze auf einem zweiten Bleche *C*. Zwei in zwei Kugeln ſich endigende doppelt gekrümmte Drähte, deren jeder auf einer Stütze ſtand, berührten mit ihrer einen Kugel der eine das Blech *C*, der andre ein drittes Blech *B*, und ihre beiden andern Kugeln trennte ein kleiner Luftraum. Die zweite Nähnadel lag mit ihrer Spitze auf *B*, mit ihrem Oehr auf einem vierten Bleche *A*; und auf dieſes wurde der Entlader aufgeſetzt. Der Entladungsſchlag ging alſo durch die letztere Nadel von dem Oehr nach der Spitze, in der erſtern von der Spitze zum Oehr. Hat man, ſagt er, die Entfernung der beiden Kugeln von einander ſo getroffen, daſs man gerade zwiſchen ihnen den Vereinigungspunkt beider Flüſſigkeiten erhält, ſo werden die Spitzen beider Nadeln der *Nordpol*. Und das, meint er, ſey ein Beweis, daſs ein Rückſchlag Statt gefunden habe, wie nicht ſelten bei Gewittern.

Um dieſen zu vermeiden, nimmt der Urheber die beiden mittelſten Bleche fort, legt beide Nadeln, nur mit ihren Oehren auf die Bleche *A*, *D*, mit ihren Spitzen auf dem Tiſche einander zugewendet, und bringt die Spitze der erſten mit einem ſchmalen nicht ganz 1″ langen Bleiſtreifchen in Berührung, deſſen anderes Ende ſehr ſpitz

Digitized by Google

geſchnitten iſt, und nur 2 bis 3‴ von der zweiten Nadel abſteht. Wird nun entladen, ſo verdampft und verſtiebt der Schlag, indem er von dieſer zweiten Nadel zur erſten überſpringt, den Bleiſtreifen; und ſind die Entfernungen alle gut getroffen, ſo ſind nun in 6 bis 7 Fällen unter 10 beide Spitzen *Südpole*; ganz gegen die obigen Verſuche. (*Journ. de Phyſ.*, t. 61, p. 195.)

Digitized by Google

# VII.

## EINIGE BEMERKUNGEN

*gegen des Herrn* Prechtl *Erklärung der grofsen Sandreaction und des pneumatifchen Paradoxons,*

*Annalen*, XXIII, 249,

vom

Commiffionsrath Busse

zu Freiberg.

Herr Prechtl fetzt in St. 7 1806, S. 260, der Annalen die Dicke jeder einzelnen gleich ftark gedrückten Sand- oder Luftfchicht h, ihre Maffe M, die Zahl derfelben x, die Gefchwindigkeit der erften C, der letzten $\frac{\alpha}{\beta}$C, die Elafticität des Sandes oder der Luft $\frac{E}{N}$ der vollkommenen, und findet folgende Hauptformel $x = \frac{\log.\frac{\alpha}{\beta}C - \log. C}{\log.\frac{N - E}{2N}} + 1.$

An diefer Formel fällt es fogleich durch die Ungleichartigkeit ihrer Glieder in die Augen, dafs fie unrichtig abgefafst feyn mufs: denn einige von ihnen find blofs unbenannte Zahlen, und die übrigen haben eine fächliche Einheit, die Gefchwindigkeit C! Diefer Verftofs gegen die Homogeneität

Digitized by Google

in der Hauptgleichung muſs, da ihre Grundlage davon frei iſt, während der Ableitung aus jener entſtanden ſeyn.

Gegen die Grundlage ſelbſt aber findet eine andere Erinnerung Statt, daſs nämlich ihr gemäſs die Geſchwindigkeit eines geſtoſsenen Körpers, falls er etwas elaſtiſch iſt, während des Stoſses eine *geringere* Veränderung leiden ſoll, als wenn er gar nicht elaſtiſch wäre! Wenn ein Sandkorn mit der Geſchwindigkeit C auf ein zweites ruhendes von gleicher Gröſse geſtoſsen hat, und für beide der ächte Bruch $\frac{E}{N}$ den Grad ihrer Elaſticität angiebt, ſo ſoll $= \frac{1 - \frac{E}{N}}{2}$ C die Geſchwindigkeit des zweiten, des ſo genannten geſtoſsenen Körpers ſeyn! Alſo weniger als $\frac{1}{2}$ C, welches doch die Geſchwindigkeit ſeyn würde, wenn beide Körper gar nicht elaſtiſch wären!

Auch talentvollen Phyſikern und Mathematikern kann, wenn ſie mit neuen Unterſuchungen beſchäftigt ſind, dergleichen Unrichtigkeit im + und — leicht entſtehen, weil andere ſogar auch dann, wenn ſie mit nichts als richtiger Abfaſſung der Formeln für längſt bekannte Geſetze beſchäftigt waren, dennoch nicht allgemein genug, nicht conſequent genug, die einzige hierher gehörige Methode befolgten, durch welche allein nur die verſchiedenen Fälle der Richtung und Gegenrich-

Digitized by Google

tung mit Sicherheit und ohne Ermüdung umfafst werden.

Der verewigte Gehler gehört zu unfern einfichtsvollefien und bedachtfamften mathematifch-phyfikalifchen Schriftftellern. Gleichwohl liefse fich gegen den Vortrag der Lehre vom Stofse in feinem *phyfikalifchen Wörterbuche* ziemlich viel erinnern. Z. B. Theil IV, Seite 216, heifst es, für den *Fall* No. 2, in welchem beide Körper vor dem Stofse nach *einerlei* Richtung fich bewegen: „Nach „dem Stofse (nicht-elaftifcher Körper) gehen beide „Körper nach der vorigen Richtung mit der Ge„fchwindigkeit $x = \frac{MC + mc}{M + m}$ fort. Diefe For„mel läfst fich (aber auch) als die allgemeine „anfehen, wenn man die Gefchwindigkeit nach „entgegen gefetzten Richtungen algebraifch als ent„gegen gefetzte Gröfsen betrachtet. Für den Fall „No. 1, (da die Gefchwindigkeiten einander ent„gegen gerichtet find,) mufs man alsdann c ne„gativ fetzen, fo verändert fich die Formel in „$x = \frac{MC - mc}{M + m}$." Hiermit ift die algebraifche Allgemeinheit der Formel $x = \frac{MC + mc}{M + m}$, zwar nicht ganz, doch ziemlich gut, und für die meiften, gewöhnlichften Anwendungen allerdings hinreichend gut erklärt. Aber indem es fogleich heifst: „Die Veränderung der Gefchwindigkeit, welche „beide Maffen erleiden, indem fich C und c in x „verwandeln, find $C - x$ und $x - c$, wo

„man, wenn für x sein *Werth* aus der *allgemeinen* „Formel gesetzt wird,

$C-x=m.\frac{C-c}{M+m}$ und $x-c=M.\frac{C-c}{M+m}$ findet;“

so ist nun hiermit schon eine unschickliche *Vermengung* der gemeinen arithmetischen Beschränktheit und der algebraischen Allgemeinheit eingeschlichen. Denn indem der Werth für x aus der allgemeinen Formel angesetzt ist, also auch in den Formeln für die Geschwindigkeitsänderungen, so bald man entweder für den obigen Fall der gleichen, oder für den obigen Fall der entgegen gerichteten Geschwindigkeiten bestimmt weifs, entweder C — c oder C + c soll geschrieben werden; so sollte man doch durch die rechten Seiten der beiden Formeln nicht nur die so genannte absolute Gröfse der Geschwindigkeitsänderung, sondern vermittelst des + und —, welches sie angeben, *auch* ihre *Richtung* bestimmt, also mit Einem Worte, die algebraische Gröfse dieser Geschwindigkeitsänderungen richtig bestimmt erwarten dürfen!

Die zweite Formel, für x — c, ist auch dieser Erwartung völlig gemäfs; die erste aber giebt gerade die Gegengröfse der algebraischen Veränderung an!

Diese, für den Gebrauch sehr grofse Unbequemlichkeit der Formeln rührt nun daher, dafs der Verfasser, indem er so eben für x eine algebraische allgemeine Formel gegeben hatte, gleich durch die Ausdrücke C — x und x — c wieder-

Digitized by Google

um in die eingeschränkten Begriffe der gemein arithmetischen Unterschiede übergeht. Ich weiss gar wohl, wie nun nach diesen eingeschränkten Begriffen seine Formeln richtig gebraucht werden können. Aber wie mühselig, und wie kümmerlich ist ihr richtiger Gebrauch! Ob man gleich bald — c in den Formeln lassen, bald in + c es umändern muss, je nachdem der vorgegebene Fall zum obigen zweiten oder ersten gehört; so darf man gleichwohl von dem resultirenden ∓ keinen Gebrauch machen, sondern aus anderweitigen nicht-formularischen Gründen muss man dieses Bedürfniss besonders beurtheilen; um z. B. dieser Beurtheilung gemäss zu wissen, ob das Aggregat aus beiden Geschwindigkeitsveränderungen eine gemeine arithmetische Summe, oder Differenz sey? Um sich dieses Urtheil zu erleichtern, soll man, nach des Verfassers Rath, sich die Regel machen, unter C alle Mahl diejenige Geschwindigkeit zu verstehen, deren MC > mc sey. Abermahls ein Zwang, der bei *anderweitigem* Zusammenhange der Untersuchung äusserst lästig fällt; u. s. w.

Die allgemein richtigen Formeln, durch welche auch die Richtungen richtig bestimmt werden, liegen dagegen so hell vor Augen.

MC + mc bedeutet die algebraische Summe, oder das Aggregat der beiden Bewegungsgrösen vor deren Stosse, es mag darin C bejaht oder verneint, und c bejaht oder verneint gerichtet seyn, wie es

will; so ist eben so allgemein $x = \frac{MC + mc}{M + m}$; und eben so allgemein

ist $-C + x = -C + \frac{MC + mc}{M + m} = m \cdot \frac{c - C}{M + m}$
des Körpers M

und $-c + x = -c + \frac{MC + mc}{M + m} = M \cdot \frac{C - c}{M + m}$
des Körpers m

Geschwindigkeitsveränderung während des nichtelastischen Stoßes.

Ist $= \frac{E}{N}$ der Grad ihrer beiderseitigen Elasticität, so wird nach vollendetem Stoße der Körper M die Geschwindigkeit

$$\mathfrak{C} = x + \frac{E}{N} \cdot m \cdot \frac{c - x}{M}$$

und der Körper m die Geschwindigkeit

$$\mathfrak{c} = x + \frac{E}{N} \cdot M \cdot \frac{C - x}{m}$$

haben.

Für Herrn Prechtl's Untersuchung ist $M = m$, und $c = o$, also $x = \frac{C}{2}$, und daher freilich $\mathfrak{C} = \frac{1}{2} C \cdot \left(1 - \frac{E}{N}\right)$,

$$\textit{aber } \mathfrak{c} = \tfrac{1}{2} C \cdot \left(1 + \frac{E}{N}\right)$$

Diese Verwechselung im $\mp$ wird für die Untersuchung von beträchtlichen Folgen, wenn man für *wiederhohlte* Stöße eines jeden *Sandkornes* die Untersuchung fortsetzt. Bleibt man mit dem Verfasser blos bei dem ersten Stoße stehen, so ist es von mehrerer Wichtigkeit, dass in dem xten

Korne, (indem von *jetzt* an x, wie bei dem Verfaſſer, die *Zahl* der *Sandkörner* bedeuten ſoll, welche, auf einander liegend, an einander ſtoſsen,) wenn es ein Mahl geſtoſsen iſt und ſelbſt noch nicht wieder geſtoſsen hat, die Geſchwindigkeit $= \left(\frac{N+E}{2N}\right)^{x-1}$. C iſt; folglich, wenn ſie $= \frac{\alpha}{\beta}$ C im xten Korne ſeyn ſoll, ſeine Zahl

$$x = \frac{\log.\frac{\alpha}{\beta}}{\log.\frac{N+E}{2N}},$$ *alſo von der Geſchwindigkeit* C *unabhängig* iſt. Dieſes veranlaſst merkwürdige Betrachtungen, auf welche Hr. Prechtl zu kommen, durch das C in ſeiner Formel verhindert wurde.

Meines Erachtens muſs man nicht bloſs den einzigen erſten Stoſs, ſondern ihrer mehrere, wie ſie auf einander folgen, betrachten. Dazu iſt nöthig, ſich die Geſchwindigkeiten, auch der erſten x — 1 Körper, welche ſelbſt ſchon geſtoſsen haben, und zwar auch nach dem zweiten, dritten Stoſse u. ſ. f. darzuſtellen. Dieſes ſcheint mir ziemlich lehrreiche Anſichten der Sachen zu geben, die mir allerdings ſo eben erſt entſtanden ſind, nachdem ich durch Herrn Pr.'s Abhandlung zur Unterſuchung dieſer Reihen veranlaſst bin, (deren allgemeines Glied aber nicht etwa $\left(\frac{N-E}{2N}\right)^x$ iſt.) Vorher hatte ich freilich, indem ich das ſo genannte Sand-

Digitized by Google

paradoxon beachtete, ebenfalls die verminderte Geſchwindigkeit in den geſtoſsenen unvollkommen elaſtiſchen Körpern in Anſchlag gebracht. Da mir aber *überdies* noch zwei *andere* ebenfalls *ausgemachte Gründe* beifielen, welche zur Bewirkung der geſammten Erſcheinung wenigſtens eben ſo ſehr als jene Geſetze des Stoſses mithelfen; ſo hatte ich jene Geſetze weniger als gegenwärtig entwickelt, da ich ſah, daſs Hr. P. aus ihnen allein die ganze Erſcheinung erklären wolle. Davon vielleicht bei mehrerer Muſse ein Mehreres! Auf jeden Fall ſcheint mir Hr. P. das Verdienſt zu haben, daſs er zuerſt einen von den wahren Hauptgründen jener Erſcheinung ins Publicum gebracht hat.

Was das *pneumatiſche* Paradoxon betrifft, ſo habe ich in den *Annalen*, 1805, St. 8, S. 415, ſelbſt ſchon erwähnt, daſs man eine genauere Erklärung deſſelben zu gewarten habe, wenn man auch auf die *elaſtiſchen Wallungen* und den *Compreſſionsgang* in den einzelnen Luftſchichten ſich einlaſſen will. Dieſes halte ich aber für *ſehr ſchwierig*, und Hrn. Prechtl's Angriff der Sache für *zu leicht!* Wenn man indeſſen ihn weiter verfolgen wollte, und das wäre auch hier nothwendig; ſo dürfte vielleicht gerade aus den ſchon bewährten Reihen für mehrere Stöſse ſich ergeben, daſs ich für meine Abſicht der vorläufigen Erklärung ganz ſchicklich verfuhr, auf die Elaſticität der hinein gedrückten Luft nur *im Ganzen* Rück-

Digitized by Google

Rückſicht zu nehmen. Wenn denn nun aus meinem dieſer Vorſtellung gemäſsen Gebrauche der dynamiſchen Gleichungen, richtig der Satz folgt, daſs *mehr* Luft in die Röhre *hinein* gebracht wird, *als* aus ihr *hinaus* zu treiben Kraft ſich ergiebt; ſo habe ich wohl gut genug geleiſtet, was ich in jener Erklärung des Hauptſächlichen zu leiſten mir vorgenommen hatte.

Ueberhaupt kommen, meinem Urtheile nach, in Herrn Prechtl's Abhandlung einige ſehr gute und neue Gedanken vor; zugleich aber auch manche Uebereilungen. Ich rechne dahin die neue Theorie des Sprachrohrs, und die Vorſtellung von den verſchiedenen Geſchwindigkeiten in den Theilen einer abgeſchoſſenen Kugel. Auch hier wären mehrere auf einander folgende Stöſse in jedem Theile zu betrachten geweſen, wodurch die Vorſtellung ſehr verändert wird.

Ferner S. 252: „Wenn ein Körper in der „Luft Widerſtand leidet, ſo iſt dieſer Widerſtand „*nur immer erſt dann vorhanden, wenn* er *den* „ſeiner *Geſchwindigkeit zugehörigen Raum erſt* „*wirklich durchlaufen hat:* der bloſse Impuls auf „den Körper kann den Widerſtand noch nicht „hervor bringen, ſondern nur die durch dieſen „Impuls erfolgte Bewegung.“ Derjenige Widerſtand der Luft, welchen der Verfaſſer in dieſen Zeilen ſich dachte, iſt darin nicht gut gefaſst. Ueberdies aber giebt es noch einen ganz *andern* Widerſtand derſelben unter den Flügeln eines

Vogels, welchen allerdings Herr Bertrand in dieſem ſeinem Beiſpiele ſich vorzuſtellen berechtigt war.

Ueberhaupt möchte ich noch erinnern, daſs für Herrn Prechtl's ganze Abhandlung eigentlich nicht ſolche Vorſtellungen vom Stoſse gehören, als man in den erſten Anfangsgründen der Naturlehre nur zu geben pflegt; wobei man annimmt, daſs der Körper ſogleich im Ganzen bewegt werde, oder doch auf das Reſultat des Stoſses nur im Ganzen genommen, aus dem Grundſatze der gleichen Bewegungsgröſsen ſchlieſst.

Digitized by Google

# VIII.

## BEOBACHTUNG ZWEIER NORDLICHTER,

*aus einem Briefe*

des Herrn Dr. BRANDES.

Eckwarden am 4ten Nov. 1806.

Ich nehme mir die Freiheit, Ihnen, mein verehrungswürdiger Freund, hier eine kleine phyſikaliſche Beobachtung mitzutheilen; möge ſie dazu beitragen, das Andenken der blutigen Scenen auszulöſchen, die leider in Ihrer Nähe und vielleicht vor Ihren Augen vorgefallen ſind.

Es iſt eine, freilich unvollkommne, Beſchreibung des Nordlichts am 2ten November. Ich war auf einer Reiſe von Oldenburg, bis auf etwa $1\frac{1}{2}$ Meilen von Eckwarden gekommen, als die Dämmerung ſchon ſehr abzunehmen anfing. Mit einiger Verwunderung bemerkte ich, daſs in Norden der Himmel heller blieb, als er in Vergleich der übrigen Helligkeit ſollte, und dieſes erregte in mir die Vermuthung, daſs ein Nordlicht die Helligkeit bewirke. Kurz nach 6 Uhr, (meine Zeitangaben ſind, wie leicht zu erachten, höchſt unvollkommen, da ich im Reiten die Uhr nicht im Dunkeln unterſuchen konnte,) bemerkte ich einen verticalen hellen Streifen gerade unter dem Perſeus; er wurde abwechſelnd hell und dunkel, ohne ſtrah-



Digitized by Google

lend fortzuſchieſsen und ohne ſeine Stelle zu ändern. Späterhin ſchien der Perſeus etwas oſtwärts über ihn wegzurücken, welches aber eben die unveränderliche Lage des Streifens beweiſt.

Dieſes ereignete ſich, während das Dämmerlicht dem Erlöſchen immer näher kam. Nach 7 Uhr wurde das Nordlicht am ſchönſten, *doch* glich der erhellte Bogen in Norden meiſtens nur der Abenddämmerung. Nur zuweilen bildeten ſich hellere und dunklere, verticale Streifen, die, ohne ſtrahlend fortzuſchieſsen, eine Zeit lang ſtanden und wieder verſchwanden. Gegen 9 Uhr wurde der Himmel bedeckt.

Der Streifen unter dem Perſeus iſt hierbei das Wichtigſte, weil ſo früh keine andern ähnlichen Streifen erſchienen, und es alſo zu weitern Schlüſſen leiten könnte, wenn noch ein anderer Beobachter dieſen geſehn hätte. Doch muſs ich bemerken, daſs um eben dieſe Zeit, als ich jenen Streifen ſah, in Nordweſt Wolken ſtanden, ſo daſs ich nicht ſicher ſagen kann, was dort vorfiel.

Die Farbe des Nordlichts war weiſs.

Da die Nordlichter jetzt ſo ſelten, und alſo die einzelnen merkwürdig ſind, ſo will ich noch eine ältere Beobachtung vom 25ſten Febr. 1799 hier mittheilen. Der ganze nördliche Himmel war, der Dämmerung ähnlich, weiſs und blaſs erhellt. Zuweilen, beſonders nach $6\frac{1}{2}$ Uhr, bildeten ſich einzelne hellere, aber immer weiſse Streifen, und es kamen einzelne helle unförmliche Flecke zum

Digitized by Google

Vorſchein, die langſam entſtanden und verſchwanden. Zuweilen ſchienen dieſe einzelnen Flecke einen unterbrochnen bogenförmigen Streifen zu bilden, der etwa 20° weſtlich vom Nordpunkte ſeine Mitte haben, und hier 20° hoch ſeyn mochte: doch liefs ſich dies nicht genau beſtimmen, da es kein zuſammen hängender Bogen war. Späterhin blieb blofs der der Dämmerung ähnliche Schein am nördlichen Himmel. *)

*) Jetzt ſcheint die Periode häufigerer Nordlichter wieder eingetreten zu ſeyn. Ueber das vom 22ſten December 1806, und deſſen grofsen Einfluſs auf die magnetiſche Declination hoffe ich dem Leſer einige Beobachtungen Alex. von Humboldt's vorlegen zu können. Mittwoch am 13ten Januar zeigte ſich in unſrer Gegend ein weiſses Nordlicht, das ſehr lebhafte Strahlen warf. Leider habe ich es nicht ſelbſt geſehn, erbitte mir aber Nachrichten darüber von Freunden der Phyſik, die es *genau* zu beobachten Gelegenheit gehabt haben ſollten. *d. H.*

Digitized by Google

# IX.

## EIN MERKWÜRDIGES NORDLICHT,

*aus einem Briefe*

von

J. DALTON.

Manchester den 12ten März 1805. *)

Am Sonnabend, den 23sten Februar, zeigte sich zu Manchester von 10 bis 11 Uhr Abends ein merkwürdiges und sonderbares Nordlicht. Der Himmel war fast ganz mit dicken Wolken bedeckt, besonders nach Süden, und es regnete etwas. In der Südhälfte des Meridians schien an einer Stelle in ungefähr 60° Höhe die Wolkendecke weniger dick zu seyn, und hier zog eine sehr auffallende wankende Flamme (*a very striking vacillating flame*) die Aufmerksamkeit aller Leute auf sich, die sich auf den Strafsen befanden. Sie schien zuweilen mit solcher Lebhaftigkeit, dafs man einen Lichtstrom, der gerade zum Horizont herab ging, durch den dicksten Theil der Wolke hindurch sah, und zu andern Zeiten wurde die ganze Südgegend wie von einem Blitze erhellt. Das Licht schien kaum das Zenith zu erreichen, und an Stellen am Nordhimmel, wo die Wolken gebrochen waren, zeigte sich kein Licht. — — In den letztern Jahren sind Nordlichter weit seltner, als sie es früher waren.

*) Nicholson's *Journal*, Vol. 10, p. 303. *d. H.*

Digitized by Google

# X.

## PHYSIKALISCHE PREISFRAGEN *der Gesellschaft der Künfte und Wissenschaften zu Utrecht.*

1. *Da die nördliche und südliche Halbkugel unsrer Erde in Gestalt und Gröfse einiger Masen verschieden sind, so ist die Frage, welche astronomische Erscheinungen dadurch bewirkt werden, und ob nicht der Unterschied, der sich zwischen den Sommer- und Winter-Beobachtungen der Schiefe der Ekliptik findet, daraus könne erklärt werden?* Concurrenztermin bis zum 1sten Oct. 1808. Preis, eine goldne Medaille oder 30 Dukaten.

2. *Da die neuesten Beobachtungen und Versuche über die Electricität, über den Zitteraal und ähnliche Fische, und über die so genannte galvanische Kraft eine so grofse Uebereinstimmung ihrer Natur, und zugleich einen so merklichen Unterschied in der Wirkung anzudeuten scheinen; so verlangt man eine deutlich entwickelte und auf Versuche gegründete Vergleichung dieser Kräfte.* Concurrenztermin derselbe. Preis eine doppelte Medaille oder 60 Dukaten.

Digitized by Google

# XI.

## ERTHEILUNG
## *des galvani'ſchen Preiſes durch das National-Inſtitut zu Paris.*

(Aus Nachrichten aus Paris vom 7ten Januar in dem Hamburger Correſpondenten.) „In der am „letzten Montag gehaltenen öffentlichen Sitzung „der erſten Klaſſe des National-Inſtituts verlas un„ter andern Herr Hauy einen Bericht über die „von Herrn Erman, Mitglied der berliner Aka„demie, entdeckten galvani'ſchen Phänomene, wo„für dieſem Gelehrten der von dem Kaiſer geſtif„tete jährliche Preis zuerkannt worden iſt.“

Hr. Prof. Erman hat ſeine galvaniſch-electriſchen Entdeckungen, ſo wie er ſie allmählig machte, in dieſen Annalen niedergelegt. Vielleicht daſs auch der Leſer, der ſich für die Annalen intereſſirt, gerade dieſes Umſtandes wegen einen deſto lebhaftern Antheil an dieſer Anerkennung wahren Verdienſtes in einem deutſchen Naturforſcher nimmt, welche für beide Nationen um ſo ehrenvoller iſt, da ſie im Augenblicke des Krieges gegen Preuſsen geſchieht, und da es in Paris ſelbſt an eifrigen Bewerbern um den Preis nicht gefehlt haben kann. Ich habe hierbei noch die beſondre Freude, ein oft gefälltes Urtheil durch das Urtheil des ehrwürdigſten Richterſtuhls in Sachen der Wiſſenſchaft beſtätigt zu ſehen.

*Gilbert.*

Digitized by Google

# ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1806, ZWÖLFTES STÜCK.

## I.

## NACHRICHTEN

*von einem Steine, der am 5ten April 1805 unweit Glasgow aus einer Wolke herab gefallen iſt,*

vom

Dr. TILLOCH in London. *)

Ich habe mich bemüht, genaue Nachrichten über dieſes Phänomen einzuziehen, das ſich laut öffentlicher Nachrichten am 5ten April auf einem Felde, ungefähr 3 engl. Meilen von Glasgow in Schottland, ereignet haben ſoll. Herr Robert Crawfurd, Beſitzer des Grundes, wo der Stein herab gefallen ſeyn ſoll, verſichert mich, daſs

*) Dieſe belehrenden Nachrichten von einem der neueſten Meteorſteine, der in Deutſchland ziemlich unbekannt geblieben iſt, entlehne ich aus Tilloch's *Philoſoph. Magazine*, Mai 1804, und aus der *Bibl. britann.*, Vol. 28, p. 195 f. *d. H.*



Digitized by Google

ich mich auf die folgenden Umſtände verlaſſen könne, die er in Gemeinſchaft mit dem Dr. Freer, dem Dr. Jeffry, dem Profeſſor Davidſon und dem Profeſſor M'Turk, Mitgliedern der Univerſität Glasgow, mit beſonderer Sorgfalt ausgemittelt habe.

Drei Männer, welche an dieſem Tage zu *Poſſil*, das ungefähr 3 engl. Meilen nördlich von Glasgow liegt, im Felde arbeiteten, wurden durch ein ſonderbares Geräuſch erſchreckt, das, nach ihrer Ausſage, ungefähr 2 Minuten anhielt, und ſich von SO nach NW zu ziehen ſchien. Man hörte zuerſt vier Schüſſe, wie von Kanonen; darauf etwas einem Geläute oder vielmehr dem Bim Bam der Glocken ähnliches, welches von einem heftigen Pfeifen begleitet wurde; endlich klang es, als wenn ein feſter Körper mit groſser Gewalt auf die Erde auffchlüge.

An demſelben Vormittage arbeiteten 16 Mann in dem Steinbruche von Poſſil, 30 Fuſs unter der Oberfläche der Erde. Auch dort hörte man ein auſserordentliches Getöſe, welches, wie ſie ausſagen, zuerſt dem von Kanonen, und darauf dem Schall glich, welchen harte Körper machen würden, wenn ſie auf Steine auffielen. Das ganze Getöſe dauerte ungefähr eine Minute.

Der Aufſeher, welcher neben dem Steinbruche ſtand, und ein anderer, der auf einen Baum geklettert war, und dem der Aufſeher gerade einige Beſtellungen gab, ſchätzen die Dauer des

Digitized by Google

Getöfes auf ungefähr 2 Minuten. Es fing nach ihnen im Abend an, und zog durch den Mittag nach Morgen. Zuerft hörten fie 3 oder 4 Schüffe wie von Kanonen, die 1½ engl. Meilen weftlich abgeftanden hätten; darauf ein heftiges Zifchen. Es befanden fich bei ihnen zwei Kinder, eins 10, das andere 4 Jahr alt, und ein Hund; der letztere flüchtete fich beim Hören dieſes Getöfes in das Haus, unter allen Merkmahlen grofser Furcht. Der Aufſeher richtete während des Getöfes ſeinen Blick nach dem Himmel, und nahm in der Luft etwas wie einen Nebel wahr, der ſich bewegte und ihn in grofse Furcht ſetzte. „Steige herunter, rief er dem auf dem Baume zu, es bedroht uns ein Gericht Gottes.“ Kaum war der andere herunter geſtiegen, ſo hörten ſie Etwas mit grofser Gewalt in einen Abzugsgraben niederfallen, ungefähr 90 Yards, (270 Fufs,) von ihnen entfernt, und ſahen den Schlamm bis auf 20 Fufs weit rings umher ſpritzen. Das älteſte der beiden Kinder hatte nach dem Getöfe herauf geſehen, und ſagte, es habe in der Luft einen Rauch geſehen, mit etwas Rothem, das ſich ſehr ſchnell vom Abend her bewegt habe und zuletzt auf die Erde gefallen ſey. Einige Augenblicke bevor das Meteor auf die Erde auffiel, hörte man das jüngſte Kind ausrufen: „Oh welcher Rauch!“ und es ſagte, einen Rauch geſehen zu haben, an dem Orte, wo der Körper herab gefallen war.



Digitized by Google

Der Aufseher lief sogleich dahin, wo der Schlamm umher gespritzt war, und er sah mitten im Graben ein Loch, welches sich allmählig mit Wasser füllte, aus einer kleinen Ader Wasser, die im Graben ablief; schon war es bis auf 6 Zoll vom Rande voll gelaufen. Er entblösste seinen Arm und steckte ihn ganz hinein. Das Loch *ging* nicht senkrecht, sondern ein wenig schräg, nach Osten zu, herab. Er fühlte am Boden etwas hartes, das er nicht mit der Hand bewegen konnte. Man schöpfte darauf das Loch aus, in der Meinung, am Boden eine Kanonenkugel zu finden; es zeigte sich aber nichts als die natürliche Erdlage, unten mit einem feinen Kiese bedeckt, in welchen zwei Stücke Stein einige Zoll tief eingedrungen waren. Diese Steine glichen dem *Whinstone*. Er schätzt, dass sie ungefähr 18 Zoll unter dem Boden des Grabens lagen, und dass das Loch etwa 15 Zoll im Durchmesser hatte. Er fand weder das Wasser noch die Steine heiss; auch hatten die Steine keinen besondern Geruch. Das eine Stück war ungefähr 2 Zoll, das andere 6 Zoll lang, 4 Zoll breit und dick, und an den Ecken und Enden abgestumpft. Die Flächen mit frischem Bruch in beiden Stücken passten völlig auf einander. Er wusste nicht, ob der Stein durch den Fall oder durch einen Stich mit dem Spaten zerbrochen worden sey. Er fügte hinzu, er habe noch nie einen solchen Stein gesehen, weder in dem Steinbruche, noch in der Gegend umher.

Digitized by Google

Einige Tage nachher, als dieſe Umſtände in der Gegend bekannt geworden waren, kehrte man an den Ort zurück, um die beiden Stücke zu ſuchen, welche der Aufſeher, der daran nichts Merkwürdiges fand, weggeworfen hatte. Das kleinſte fand ſich bald; aber das gröſsere war unter das Gerüll des Steinbruchs gekommen, und erſt nach mehrern Tagen entdeckte man ein Bruchſtück davon. Die beiden wiedergefundenen Theile machen die Enden des Steines aus. Sie ſind äuſserlich von ſchwarzer Farbe, und ihre Oberfläche iſt ziemlich geebnet; innerlich ſind ſie grau. Das mittlere Stück, welches das gröſste iſt, hat ſich nicht wieder gefunden.

Im Dorfe *High-Poſſil*, welches 500 Schritt von dem Orte abliegt, wo der Stein niederfiel, erregte das Getöſe, welches ſich in der Luft hören lieſs, viel Unruhe. Man hörte es ſenkrecht über ſich, und es glich 6 Kanonenſchüſſen, die in gleichen Zwiſchenräumen abgefeuert werden, und war von einem andern verwirrten und auſserordentlichen Getöſe begleitet, das 10 Minuten lang währte. Es ſchien im Norden anzufangen, und ſich dann durch den Abend, den Mittag und den Morgen, bis wieder nach dem Norden zu ziehen, wo es zurück zu kommen ſchien.

Es war ein kalter und wolkiger Tag; im NO waren der Wolken mehr als anderswo.

Dieſelben Steine, welche dem Aufſeher des Steinbruchs, als er ſie heraus hohlte, ohne Ge-

Digitized by Google

ruch zu seyn schienen, rochen unangenehm, als H. Crawfurd das erste Bruchstück erhielt; eben so das zweite, obgleich in minderm Grade.

Noch verdient ein Umstand besondre Aufmerksamkeit, weil er, da er von den Kindern bemerkt worden ist, auf deren Wahrnehmung keine vorgefaßte Meinung Einfluß hatte, desto zuverläßiger ist. Das älteste sagte, „es habe den Rauch sich sehr schnell nach dem Orte hin bewegen sehen, wo der Stein herab fiel; mitten im Rauche, fügte es hinzu, war etwas Rothes, und die Röthe war lebhafter an der Seite, nach welcher die Wolke hinging, als an der andern;“ und gerade das mußte Statt finden, wenn der herab fallende Körper sich im Glühen befand. Die einzige sonderbare Sache hierbei, wenn das Kind sich nicht getäuscht hat, ist, daß der Stein so schnell erkaltete, selbst im Wasser; denn er schien nicht mehr warm zu seyn, als der Aufseher ihn kurze Zeit nach dem Herabfallen am Boden der Höhlung, welche der Stein gemacht hatte, mit der Hand berührte. *)

*) Allerdings eine sehr merkwürdige Wahrnehmung, welche mir zu beweisen scheint, daß rings um den Stein eine leuchtende Erscheinung Statt fand, indeß der Stein selbst nur wenig heiß war. Daß er unmöglich roth geglüht haben kann, in der Art, wie das roth glühende Eisen, dies wird aus der Beschaffenheit der Meteorsteine überhaupt, von Herrn Proust in der Abhandlung, welche man im vorigen

Um die Zeit, als sich dieses Phänomen ereignete, hörte man an verschiedenen Orten, die

Stücke der Annalen gefunden hat, S. 289, vortrefflich entwickelt; und seine Gründe werden durch diese Wahrnehmung auf das beste bestätigt. Ist es erlaubt, eine Vermuthung über eine so wenig ergründete Art von Phänomenen zu wagen, so möchte ich die Lichterscheinung um den Stein aus der Compression der Luft durch den Stein ableiten, der sich mit ausnehmender Geschwindigkeit durch die Luft bewegt, mir sie also auf dieselbe Art erklären, wie Biot sich den Ursprung des electrischen Funkens denkt; ein Gedanke, auf den eine Vergleichung der verschiednen Berichte von den Meteorsteinen so natürlich führt, dass ich ihn schon vor ein paar Jahren in den *Annalen*, XVIII, 293, Anm., geäusert habe. Licht und Hitze wären hiernach nur zufällige Begleiter der Meteorsteine, nicht ihnen einwohnend, sondern durch sie aus der Luft ausgepresst, wie das in der Compressionspumpe bei plötzlicher Verdichtung der Luft, (vielleicht auch durch Electricität beim Durchgange derselben durch die Luft,) geschieht; und diese dem Steine und dessen Ursprunge ganz fremdartige Hitze, (s. ob. S. 265,) scheint es zu seyn, welche die Oberfläche der Meteorsteine verglast, ohne in das Innere derselben einzudringen. Der scheinbare Rauch, oder vielmehr der Nebel, der sich mit dem Steine fortbewegt, liesse sich vielleicht dem durch die heftige Compression zersetzten Wasserdampfe der Atmosphäre zuschreiben, der sich als Dunst und Nebel zeigt. *d. H.*

von dem, wo der Stein herab fiel, sehr entfernt waren, ein aufserordentliches Getöse in der Luft. Jemand, der zu *Barnhill-Blantyre*, 9 engl. Meilen SO von Glasgow, in seinem Garten spatzieren ging, hörte 5 bis 6 Kanonenschüsse, auf die ein Getöse, wie entfernter Donner, folgte, und er sah einige *Blitze*. Ein ähnliches Getöse hörte man zu derselben Zeit bei *Airdrie*, 11 engl. Meilen östlich von Glasgow, und zu *Falkirk*, welches noch ein Mahl so weit entfernt ist; zu *Hamilton*, 11 engl. Meilen südlich von Glasgow; und an andern Orten.

Digitized by Google

## II.

## ENTDECKUNG
## *des Chromiums in den Meteorſteinen,*

von

A. Laugier,

Prof. an d. pharm. Schule, u. Aide-naturaliſte für die Analyſen am naturh. Muſeum in Paris. *)

Den erſten bekannten Verſuch, die Beſtandtheile eines Meteorſteins aufzufinden, haben einige Mitglieder der pariſer Akademie, unter denen ſich Lavoiſier befand, mit einem Steine gemacht, der den 13ten September 1768 bei *Lucé*, einer kleinen Stadt in der Provinz *Maine*, herab gefallen war. **) Sie fanden in ihm in 100 Theilen 55,5 Theile *Kieſelerde*, damahls verglasbare Erde genannt, 36 Theile *Eiſen* und 8,5 Theile *Schwefel*. Dieſe Reſultate ſind für die Mittel, welche damahls die Chemie in ihrer Macht hatte, ſehr genau. Sie ſchienen indeſs jenen Akademikern nichts Merkwürdiges zu haben, und der Stein wurde von ihnen für einen Schwefelkies er-

*) Ausgezogen aus einer Abhandlung in den *Annal. du Muſeum d'hiſt. natur.*, t. 7, p. 92, dem Nationalinſtitute am 10ten März 1806 vorgelegt. *d. H.*

**) S. *Annal.*, XIII, 294. *d. H.*

Digitized by Google

klärt, der nicht aus der Luft gefallen fey, wie die Augenzeugen des Phänomens es geglaubt hatten.

Herr Barthold, Prof. d. Chemie an der Centralfchule des Oberrhein-Departements, unternahm im Jahr 1800 die Analyfe der Maffe des *Enfisheimer Donnerfteins*, der 1492 herab gefallen und an einer eifernen Kette an das Kirchgewölbe des Ortes aufgehängt worden war. *) Er fand darin aufser der Kiefelerde, dem Eifen und dem Schwefel, *Magnefia*, *Kalk* und *Thonerde*. Die Auffindung der Magnefia war ein intereffanter Schritt weiter in der Kenntnifs der Meteorfteine; man hat fie feitdem in allen übrigen wieder gefunden. Kalk und Thonerde aber find in den Meteorfteinen, wie man jetzt weifs, nur zufällig und in fo kleiner Menge, dafs fie fich kaum wahrnehmen laffen. Herr Barthold, der 17 Procent Thonerde in dem Enfisheimer Donnerfteine gefunden zu haben glaubte, hielt hiernach diefen Stein für eifenfchüffigen Thon, [oder für eine Eifenftufe mit einer Gangart aus Hornftein,] der vielleicht von einem der benachbarten Berge fey abgelöft worden.

Diefes war alles, was man über die chemifche Natur der Meteorfteine wufste, als Herr Howard feine Verfuche und Bemerkungen über die fteinigen und metallifchen Maffen bekannt machte, die

*) *Annal.*, XIII, 295. d. H.

Digitized by Google

zu verſchiednen Zeiten auf die Erde herab gefallen ſind. *) Seine viel genauern Analyſen der Steine, die 1798 bei *Benares*, 1794 bei *Siena*, 1795 in *Yorkſhire* und 1753 bei *Plaw* in Böhmen herab gefallen waren, welche die Hülfsmittel ihm möglich machten, die jetzt der Chemie zu Gebote ſtehn, belehrten die Naturforſcher, daſs die Meteorſteine neben der Kieſelerde, dem Eiſen, dem Schwefel und der Magneſia, *Nickel* enthalten, und zwar in einer Verbindung, wie ſich dieſes Metall noch in keinem andern bekannten Mineral gefunden hat. Herr Howard fügte dieſer merkwürdigen Thatſache einige Fragen bei, die alle Aufmerkſamkeit verdienen, und noch jetzt nicht vollſtändig beantwortet ſind.

Die Chemiker beeiferten ſich, die Verſuche des Herrn Howard zu wiederhohlen. Die Herren Fourcroy und Vauquelin nahmen dieſe Arbeit zuerſt auf. **) Die Gelegenheit war ihnen günſtig,

*) *Annal.*, XIII, 291. *d. H.*

**) Zu gleicher Zeit mit Vauquelin, deſſen Analyſen zweier Steine aus dem Gascogner Steinregen und eines Steins von Benares im Nationalinſtitute am 1ten Dec. 1802 vorgeleſen wurden, (*Annal.*, XV, 419,) Herr Klaproth, der ſeine Analyſen der Meteorſteine von Siena, und von Aichſtädt, der meteoriſchen Eiſenmaſſen aus Sibirien und von Agram, und des telluriſchen gediegnen, mit Blei legirten Eiſens, der berliner Akademie der Wiſſenſchaften am 27ſten Januar 1803 mitgetheilt hat, (*Annal.*, XIII, 337.) Die Abhandlung Four-

Bei *l'Aigle* hatte ſich eins der wundervolleſten Phänomene dieſer Art ereignet; mehrere tauſend von Meteorſteinen waren dort herab geſchleudert worden. Von dem *Enſisheimer Donnerſteine* hatten ſie ſich ein Stück durch den Präfecten des Oberrhein-Departements verſchafft. Es war intereſſant, Steine, welche ſo eben herab gekommen waren, mit einer Maſſe zu vergleichen, die vor drei Jahrhunderten herab gefallen war. Ihre Analyſen führten völlig zu denſelben Reſultaten. Die gleiche Natur dieſer Meteorſteine, die von ſo verſchiednen Orten und aus ſo verſchiednen Zeiten herſtammten, beweiſt, daſs ſie alle einerlei Urſprung gehabt haben müſſen.

Kurze Zeit darauf erkannte Hr. Prouſt *) in den Meteorſteinen die Gegenwart des *Manganesoxyds*, das man jetzt faſt in allen Mineralien findet, die Eiſen in Menge enthalten. Der Stein von *Apt* gab mir bald Gelegenheit, dieſe von Herrn Prouſt angekündigte Thatſache zu beſtätigen. **)

Ich vermuthete damahls nichts weniger, als daſs eine Zerlegung des Meteorſteins, der 1672 bei Verona herab gefallen iſt, ***) mir Gelegenheit geben würde, in dieſer Art von Steinen ein Metall

croy's, auf welche der Verfaſſer hier hindeutet, wurde am 24ſten Aug. 1803 im Nationalinſtitute vorgeleſen. (*Annal.*, XVIII, 316.) *d. H.*

*) Man ſehe ſeine Abhandlung im vorigen Hefte, S. 261. *d. H.*

**) *Annal.*, XVIII, 321. *d. H.*

***) *Annal.*, XV, 314, *u.* *d. H.*

Digitized by Google

zu entdecken, welches die Chemiker in ihnen noch nicht aufgefunden hatten. Herr Vauquelin hatte ein sehr kleines Stück jenes Steins einem seiner Zöglinge übergeben, der es analysiren wollte; gebieterische Umstände verhinderten diesen, seine Arbeit zu vollenden, und so fing ich sie ein Jahr später wieder an.

Aus der Ansicht der salzsauren Auflösung, welche die Masse des Steins gegeben hatte, war Herr Vauquelin auf den Gedanken gekommen, sie möge wohl etwas Chromium enthalten. Um darüber auf das Reine zu kommen, schlug ich bei meiner Zerlegung einen Weg ein, den bisher noch kein Chemiker bei der Behandlung der Meteorsteine betreten hatte. Die Leichtigkeit, womit sich diese Steine in Säuren auflösen, gab zwar ein gutes Mittel zur Analyse ab, doch reicht es allein nicht aus. Ich bediente mich der Alkalien, als des Zerlegungsmittels, welches das schicklichste ist, um die Gegenwart des Chromiums zu enthüllen. Man weiss, dass es fast unmöglich ist, dieses Metall zu entdecken, wenn es sich zugleich mit einer grossen Menge von Eisen und mit Nickel und Manganes in einer Säure aufgelöst befindet; dagegen wird vermöge der Alkalien die kleinste Menge dieses Metalles merkbar, weil die Alkalien es isoliren und von den andern Metallen scheiden.

Folgendes ist der Prozess: Man glüht in einem Tiegel 1 Theil des Steins mit 3 Theilen kaustischem Kali, laugt die Masse nach dem Erkal-

Digitized by Google

ten aus, und gieſst die Flüſſigkeit ab, der das chromiumſaure Kali, welches ſich in ihr findet, eine goldgelbe Farbe giebt. Dieſe alkaliſche Auflöſung verdünnt man mit Waſſer, um das Niederfallen der Kieſelerde zu verhindern, welche ebenfalls ans Kali gebunden iſt, und überſättigt ſie mit Salpeterſäure.*) Gieſst man dann in dieſe Flüſſigkeit, in welcher die Säure vorſticht, friſch bereitetes ſalpeterſaures Queckſilber im *Minimum* hinzu, ſo entſteht auf der Stelle ein ſchöner rother, ins Orange ſpielender Niederſchlag, der [aus chromiumſaurem Queckſilber beſteht und] ſich allmählig zu Boden ſetzt. Iſt dieſes geſchehn, ſo gieſst man die darüber ſtehende Flüſſigkeit ab, und wäſcht den Niederſchlag wiederhohlt mit deſtillirtem Waſſer, das man jedes Mahl wieder abgieſst, bis das Waſſer keinen Geſchmack mehr annimmt. Dann ſchüttet man den Niederſchlag mit dem letzten Waſſer in einen Platintiegel, verdampft anfangs bei ſchwacher Wärme das Waſſer, und giebt zuletzt ſtarke Hitze, um das chromiumſaure Queckſilber zu zerſetzen. Dieſes läſst ein grünes Oxyd zurück, welches alle Eigenſchaften des *Chromiumoxyds* äuſsert.

Die phyſikaliſchen Eigenſchaften des Steins von Verona ſtimmen in allem mit denen der übrigen Meteorſteine überein; auch mit den Reagentien verhält er ſich auf gleiche Weiſe. Es war in-

*) Zwar wird dadurch auch die Kieſelerde vom Kali getrennt, bleibt aber in dem vielen Waſſer, ohne niederzufallen, ſchweben. *d. H.*

Digitized by Google

dels doch möglich, dafs sich das Chromium in ihm nur zufällig fand, und nicht zu den Bestandtheilen der Meteorsteine überhaupt gehörte. Um diesen Zweifel zu beantworten, habe ich nach einander kleine Stücke der Aerolithen von *Enfisheim*, von *l'Aigle*, von *Apt*, und von *Barbotan* unweit Bordeaux derselben Behandlung unterworfen, und in allen vieren habe ich Chromium gefunden. Ich mufs selbst als eine Merkwürdigkeit anführen, dafs der Stein von Verona, in welchem ich dieses Metall zuerst entdeckt habe, davon unter diesen Allen das wenigste enthält. Läfst sich das Chromium in diesen auf 1 Hundertel der Masse schätzen, so findet sich im Stein von Verona nur $\frac{1}{2}$ Hundertel.

Ich glaube aus den Thatsachen, welche in dieser Abhandlung angeführt sind, schliefsen zu dürfen: 1. dafs die Meteorsteine von Verona, Enfisheim, Apt, l'Aigle, und Barbotan alle fünf, aufser den Bestandtheilen, welche durch andre Chemiker schon aufgefunden sind, auch Chromium-Metall, ungefähr zu 0,01 enthalten; *) 2. dafs es wahrscheinlich auch in allen übrigen Meteorsteinen vorhanden ist, da sie alle in ihren physikalischen und chemischen Charakteren überein kommen; **) 3. dafs in vielen Fällen, um die Voll-

*) Bis auf den ersten, der, wie eben gesagt worden, nur halb so viel an Chromiumoxyd enthält. *d. H.*

**) Der Aufsatz, welchen Hr. Thenard am 26sten dieses Monats [Mai?] im National-Institute über

kommenheit zu erreichen, deren die chemiſchen Analyſen fähig ſind, es nöthig ſeyn dürfte, dieſelbe Subſtanz ſo wohl auf dem Wege durch Säuren, als auch auf dem Wege durch Alkalien zu behandeln, weil es durch meine Verſuche dargethan iſt, daſs Beſtandtheile, welche, wenn man die erſte Methode einſchlägt, unentdeckt bleiben, durch die zweite Methode können aufgefunden werden.

einen Aerolithen vorgeleſen hat, der ſeitdem bei Alais herab gefallen iſt, beſtätigt dieſe Vermuthung; denn obgleich dieſer Stein in ſeinen äuſsern Merkmahlen von den andern bekannten Meteorſteinen abwich, ſo gab die Analyſe doch dieſelben Beſtandtheile, und namentlich auch Chromium. [Vergl. ob. S. 199.] *Laug.*

Digitized by Google

# III.

## SPECIFISCHES GEWICHT *des feſten Queckſilbers,*

von

JOHN BIDDLE,

(mit einigen Bemerkungen.)

Birmingham, März 4, 1805. *)

Um das Queckſilber rein von allen andern beigemiſchten Metallen zu erhalten, hatte ich aus einer irdnen Retorte die Hälfte des Ganzen in eine Vorlage aus Glas deſtillirt. Das Uebergetriebene wurde bis 300° F. erhitzt, um es waſſerfrei zu erhalten, und dann der Einwirkung einer künſtlichen Froſtmiſchung aus ſalzſaurem Kalk und Schnee ausgeſetzt. Vom Queckſilber befanden ſich 1000 Grains in einem Glaſe mit concavem Boden; darüber 3 Unzen Alkohol. Ein dünner, am obern Ende krumm gebogner Draht, deſſen Gewicht, wenn er bis an einen gewiſſen Punkt in denſelben Alkohol bei

*) Aus einer Abhandlung über das Queckſilber, welche er einige Wochen zuvor in der Birminghamer naturforſchenden Geſellſchaft vorgeleſen hatte, entlehnt, in Nicholſon's *Journal of nat. philoſ.*, Vol. 10, p. 253, und hier zuſammen gezogen *vom Herausg.*



Digitized by Google

47° F. Wärme ſich eintauchte, bekannt war, wurde ſo befeſtigt, daſs er im Queckſilber einfrieren muſste. War dieſes geſchehn, ſo hing die Maſſe mit dem Glaſe ſo feſt zuſammen, daſs ſie ſich davon nicht anders trennen lieſs, als wenn man das Glas heraus nahm und in Waſſer tauchte. Hielt man nun das Ganze beim Drahte, ſo ſtellte ſich bald der Zeitpunkt ein, wo die Maſſe vom Glaſe losliefs, und ſogleich wurde das Glas mit dem Queckſilber aufs neue in die Froſtmiſchung geſetzt. Während das Queckſilber fror, ſah man die Oberfläche deſſelben um den Mittelpunkt bedeutend einſinken; ein Zeichen, daſs es ſich zuſammen zog. Ein kleines Loch, welches beim Schütteln des Glaſes in der Froſtmiſchung in der Queckſilbermaſſe entſtanden war und beinahe bis an den Boden des Glaſes hinab ging, nahm allmählig in ſeinen Dimenſionen ab, und erſchien als eine trichterförmige Einſenkung.

Ich hing nun das obere gebogne Ende des eingefrornen Drahts an eine hydroſtatiſche Wage, auf deren entgegen geſetzter Schale das Gewicht des in der Luft abgewognen Queckſilbers und des Drahtes, wenn er bis an den beſtimmten Punkt in Alkohol eingetaucht war, als Gegengewichte lagen. Die 1000 Grains Queckſilber lieſs ich auf dieſe Art in gleich kaltem Alkohol ſchweben; ſie verloren in ihm an Gewicht 59,8 Grains. Ich wog ſie fünf bis ſechs Mahl, während das Glas in der Froſtmiſchung ſtand, und immer war das Reſultat daſſelbe.

Digitized by Google

Wurde indefs das Glas nur ein wenig aus der Froftmifchung heraus gezogen, fo fand fich ein andres Gewicht, wie es feyn mufste, da dann Queckfilber und Alkohol eine höhere Temperatur annahmen.

Nun fand fich, dafs 1000 Grains reinen Silbers, wenn fie ganz auf diefelbe Art, in demfelben Alkohol, und in der nämlichen Temperatur gewogen wurden, an ihrem abfoluten Gewicht 88,105 Grains verloren. Und diefes Silber hatte zum fpecif. Gewichte 10,436, wie fich durch Abwiegen deffelben in deftillirtem Waffer an derfelben Wage gefunden hatte.

Da nun der Gewichtsverluft von gleichen Maffen fefter Körper in derfelben Flüffigkeit ihren fpecififchen Gewichten verkehrt proportional ift; fo folgt hieraus, dafs das fpecififche Gewicht des feften Queckfilbers bei ungefähr — 40° F., $\frac{88,105}{59,8} \cdot 10,436 = 15,612$ ift.

Mittelft derfelben hydroftatifchen Wage fand fich das fpecififche Gewicht deffelben Queckfilbers im flüffigen Zuftande, bei + 47° F., = 13,545.

Hieraus erhellt, dafs feftes Queckfilber bei — 40° F., um $\frac{15,612 - 13,545}{13,545} = 0,15255$, oder um etwas mehr als $\frac{1}{7}$ dichter ift, als flüffiges bei + 47° F. Wärme. *)

*) Herr Prof. Hällftröm hat in den *Annal.*, XX, 397 f., auf feine Verfuche über die Dichtig-



Digitized by Google

keit des Queckſilbers bei 0° und bei 100° Celſ. Wärme, eine Formel gegründet, von der er glaubte, daſs ſie auch über dieſe Gränzen hinaus gelte, und berechnete ihr zu Folge aus den Tiefen, bis zu welchen der Prof. Braun in Petersburg das Queckſilber in ſeinen Thermometern beim Frieren deſſelben ſinken ſah, (— 333½° Celſ., und bei noch gröſserer Kälte bis — 900° Celſ.,) die Dichtigkeit des feſten Queckſilbers bei — 40° F. auf 0,9494, und bei der gröſsten von Braun hervor gebrachten Kälte auf 0,8642, wenn die Dichtigkeit des Flüſſigen bei 0° Celſ. gleich 1 geſetzt wird. Herrn Biddle's Verſuche geben die Dichtigkeit des feſten gefrornen Queckſilbers gleich 0,865, wenn wir das ſpecifiſche Gewicht ſeines flüſſigen Queckſilbers mit Herrn Hällſtröm zu 13,565 annehmen, ſtatt daſs Hr. Biddle es nach Briſſon 13,6078 ſetzt. Zu jenen beiden Dichtigkeiten gehören die ſpecifiſchen Gewichte 14,333 bei — 40° F., und 15,745 bei der gröſsten Kälte; und dieſe letztere kömmt der Beſtimmung des Hrn. Biddle ſehr nahe. War bei den geringern Kälten Hrn. Braun's Queckſilber nicht durchaus gefroren? oder war die Kälte der Froſtmiſchung des Hrn. Biddle gröſser als — 40°? oder ſind Braun's Verſuche nicht ganz ſcharf und zuverläſſig? (vergl. *Ann.*, XX, 402, *a.*) oder endlich, gilt Hrn. Hällſtröm's Formel nicht bis zum Froſtpunkte hinaus? Dies ſind Fragen, über die uns Hr. Prof. Hällſtröm ſelbſt am beſten wird Auskunft geben können.

Im *allg. Journ. d. Chemie*, B. 4, S. 434, erzählt Hr. Schulze in Kiel, er habe in einem Gläschen mit ſehr enger Mündung, welches 2077 Gran Waſſer faſste, 28440 Gran Queckſilber in einer Froſtmiſchung aus Schnee und ſalzſaurem

Digitized by Google

Kalk frieren laſſen; das Queckſilber habe ſich dabei ſo zuſammen gezogen, daſs er 140 Gran ſeiner Auflöſung von ſalzſaurem Kalk in Waſſer vom ſpecifiſchen Gewicht 1,378 hinzu gieſsen muſste, um das Fläſchchen wieder zu füllen; und hiernach betrage das ſpecif. Gewicht des feſten Queckſilbers $\frac{28440}{2077 - \frac{140}{1,378}} = 14,391$. Hierbei hat, wie man ſieht, Hr. Schulze den Umſtand überſehn, daſs auch das Glas ſich in der Froſtmiſchung zuſammen zieht, und daſs dadurch die Raumsverminderung dem Scheine nach kleiner wird, als ſie wirklich iſt.

Zuverläſſiger iſt unſtreitig die Verfahrungsart des Herrn Biddle; ob aber ſeine Abwägungen und ſeine Zahlbeſtimmungen alle ganz richtig ſind, dagegen erhebt ein Hr. Tardy de la Broſſy in der *Bibl. britannique*, Vol. 30, p. 275, einiges Bedenken. Und das zwar aus dem Grunde, weil aus Hrn. Biddle's Angaben folgen würde, daſs der Alkohol, deſſen er ſich zum Abwägen des Queckſilbers bedient hatte, vom ſpecifiſchen Gewichte 0,92, alſo nichts weniger als Alkohol, ſondern ein ganz gewöhnlicher Branntwein geweſen ſey. Das laſſe ſich aber nicht annehmen; auch würde ein ſolcher Branntwein ſchwerlich eine Kälte von — 40° ertragen haben, ohne zu frieren. Es laſſe ſich daher kaum zweifeln, daſs Hr. Biddle falſch gewogen habe, und man müſſe ſeinen Verſuch, der ſehr glücklich erdacht ſey, noch ein Mahl wiederhohlen, ehe man auf das Reſultat deſſelben fuſsen dürfe.

Folgende Rechnung zeigt, in wie weit dieſer Einwurf triftig iſt. Nach Hrn. Biddle's

Angabe verloren 1000 Grains Silber vom ſpecifiſchen Gewichte 10,436, wenn ſie in dem Alkohol, deſſen er ſich bedient hatte, bei — 40° F., (— 32° R.,) gewogen würden, 88,105 Grains an Gewicht. Der reinſte Alkohol, den man durch bloſse Rectification erhält, vom ſpecifiſchen Gewichte 0,827, dehnt ſich nach den Verſuchen des Herrn Prof. Schmidt in Gieſsen um 0,0397 *aus*, wenn er von 15° bis 45° R. erwärmt wird, und nach den Verſuchen des Herrn Luz zu urtheilen, beträgt die Ausdehnung des Alkohols von — 32° bis + 10° R., höchſt wenig mehr, als ſeine Ausdehnung von 15 bis 45°, oder ungefähr 0,041. Dieſes voraus geſetzt, würden in dem Alkohol des Herrn Biddle, bei + 10° R. Wärme ſeine 1000 Grains Silber nur $\frac{88,105}{1,041} = 84,64$ Grains an Gewicht verloren, und daher ſein Alkohol bei 10° R. ein ſpecifiſches Gewicht von $\frac{10,436}{1000} . 84,64 = 0,883$ gehabt haben. Nach der Lowitz'ſchen Tabelle kömmt dieſes ſpecifiſche Gewicht einer Miſchung aus 64 Theilen abſolut reinen Alkohols mit 36 Theilen Waſſer zu. Gewöhnlicher Branntwein enthält auf 1 Theil Alkohol 2 Theile Waſſer. Herrn Biddle's Alkohol wäre daher doch immer noch rectificirter Weingeiſt, und weit beſſer als der gemeine Branntwein geweſen. *d. H.*

Digitized by Google

# IV.

## BILDUNG

### *von Salzſäure durch Galvanismus, von Mitgliedern der galvani'ſchen Societät in Paris bewirkt;*

*aus zwei Noten*

des Prof. VEAU-DE-LAUNAY, Dr. Med.

Sechs Grammes deſtillirten Waſſers befanden ſich in einer Glasröhre mit einem Golddraht von der Feinheit 0,976 an dem poſitiven Pole einer Zink-Kupfer-Säule aus 108 Plattenpaaren, deren Tuchſcheiben mit Salmiakwaſſer genäſst waren; (Salpeterwaſſer ſtatt deſſelben gab keine wahrnehmbare Wirkungen;)*) mit dem Kupferpole ſtand das deſtillirte Waſſer durch einen Zinnſtreifen in Verbindung, [auf welche Art, wird nicht geſagt; unſtreitig aber, nach Brugnatelli, durch einen Heber voll deſtillirten Waſſers, welcher das Waſſer der Röhre mit dem verband, worin der Zinnſtreifen ſich befand.] Das Waſſer der Röhre blieb ungefärbt, gab aber mit ſalzſaurem Silber augenblicklich einen Niederſchlag. Das mit dem negativen Pole verbundene deſtillirte Waſſer zeigte keine Spur, weder von Salzſäure noch von Alkali, wurde aber mit ſalpe-

*) Man vergl. hiermit Hrn. D. Nauche's Bericht, *Annal.*, XXIII, 463. *d. H.*

Digitized by Google

terſaurem Silber röthlich, welches H. Veau-de-Launay der Einwirkung des Zinnſtreifens zuſchreibt, der ſich an dem im Waſſer befindlichen Ende etwas geſchwärzt hatte. So oft beide Pole durch zwei Gold- oder Platindrähte mit dem Waſſer in derſelben Röhre in Verbindung geſetzt wurden, erhielt man nichts als Gasentbindung. — Eine Alizeau'ſche oder horizontale Säule aus 50 Platten von 4 Quadratzoll Fläche, zwiſchen denen ſich feiner Sand befand, den man wöchentlich ein oder zwei Mahl mit Kochſalzwaſſer näſste, und die ſo über einen Monat wirkſam blieb, hatte in 8 Tagen ungefähr 1 Gramm Waſſer zerſetzt. (*Journ. de Phyſ., Juill.* 1806.)

Im folgenden Stücke derſelben Zeitſchrift ſchreibt Hr. Veau-de-Launay Herrn Delamétherie folgendes: Seit meiner vorigen Note hat die galvani'ſche Societät den Verſuch der Herren Pachiani und Brugnatelli über die Bildung der Salzſäure mehrmahls wiederhohlt, und jedes Mahl mit Erfolg; das heiſst, jedes Mahl hatte ſich am Zinkpole Salzſäure auf eine mehr oder minder merkbare Weiſe gebildet. Einige Mahl roch ſelbſt dieſe Säure ſtark und hatte ſich gelb gefärbt, (man hatte mit einem Golddrahte operirt.) Ich habe ſie auch mehrmahls in meinem Laboratorio mit einer Alizeau'ſchen Säule von nicht mehr als 70 Plattenpaaren erhalten. Schon ſeit mehr als einem Jahre bin ich von der Wahrheit dieſes intereſſanten Verſuches überzeugt, der ſich jetzt nicht

Digitized by Google

mehr bezweifeln läfst. — — In den beiden letzten Verfuchen, welche bei Hrn. Riffault im Arfenale angeftellt wurden, befand fich der Apparat zur Entwicklung der Salzfäure beftändig mit einer Glasglocke bedeckt, welche die Luft, die die Säule umgab, und alle Ausflüffe aus der Säule abhielt, mit ihm in Berührung zu kommen. Diefe Glocke fcheint den Erfolg nicht zu hindern. Er hängt hauptfächlich von der Menge der Metallplatten und davon ab, dafs ihre Oberflächen glänzend find. *) Je gröfser ihre Zahl ift, deffo mehr Salzfäure entfteht. Die Vergröfserung der Oberfläche der einzelnen Plattenpaare vermehrt die Wirkung fehr wenig, wie es Platten von mehr als 1 Quadratfufs Fläche bewiefen haben.

*) Bei Verfuchen mit einem Simon'fchen Apparat zur galvanifch-electrifchen Waffererzerfetzung in einer V-förmigen Glasröhre, mittelft dicker Platindrähte, habe ich jedes Mahl, (und das fchon vor mehrern Jahren,) nach ganz kurzer Wirkung einer Säule von 80 bis 100 Plattenpaaren mit vollkommen metallifcher und glänzender Oberfläche, einen fehr heftigen Geruch nach oxygenirter Salzfäure, beim Herausziehn der Korke aus der Röhre verfpürt, der felbft den Zuhörern auffiel und von ihnen als folcher erkannt wurde. Andre Befchäftigungen hinderten mich, diefem weiter nachzufpüren. *d. H.*

Digitized by Google

# V.

## VERSUCHE

### *über die Bildung von oxygenirter Salzsäure mit* Volta's *Säule,*

von

BELLONI, genannt MONZA. *)

Im Mai 1806.

Herr Monza bediente sich bei jedem seiner Versuche zweier 5‴ weiter und 3″ langer Glasröhren, die sich oben so stark verengerten, dass sie blos den Gold- oder Platindraht hindurch liessen, der darin mit Siegellack befestigt wurde. Das untere Ende beider Röhren verschloss er mit einem gut gewaschnen und in destillirtem Wasser getränkten Streifen baumwollnen oder linnenen Zeuges, und beide Röhren setzte er mit ihren untern Enden, gegen einander geneigt, in ein Glas voll Wasser. Die Platten seiner Säulen hatten 3″ Durchmesser und wurden mit Tuchscheiben geschichtet.

Als er eine Säule aus 91 Plattenpaaren, deren Tuchscheiben mit destillirtem Wasser genäßt

*) Zusammen gezogen aus einem Auszuge, den Hr. Veau-de-Launay von der Arbeit Monza's, im *Journ. de Phyf.*, *Juill.* 1806, p. 48, doch nicht ohne Lücken und nicht durchgehends richtig, giebt. *d. H.*

Digitized by Google

waren, 30 Stunden lang durch Golddrähte auf das deſtillirte Waſſer in beiden Röhren hatte wirken laſſen, wurde vom Waſſer in den Röhren des negativen Pols der Veilchenſaft gegrünt, und von dem in der Röhre des poſitiven Pols die Lackmuſtinctur geröthet. Das Waſſer, welches ſich in das Zeug hinein geſogen hatte, ſchien, als man es unterſuchte, weder eine Spur von Säure noch von Alkali zu zeigen.

Derſelbe Verſuch wurde mit einer Säule wiederhohlt, deren Tuchſcheiben mit Kochſalzwaſſer befeuchtet waren. In beiden Röhren hatte ſich nach 3 Tagen Wirkung, (aufserhalb des Sonnenlichtes,) eine grofse Menge Gas entbunden. Das Waſſer der negativen Röhre reagirte alkaliniſch, auch nachdem es mehrere Tage lang der Luft und der Sonne ausgeſetzt geſtanden hatte, ja ſelbſt einige Augenblicke lang kochend geweſen war; Hr. Monza fügte einen Tropfen Salzſäure hinzu, und erhielt Kochſalzkryſtalle. Das Waſſer des poſitiven Poles hatte keinen merklichen Geruch, röthete die Lackmuſtinctur leicht, und reagirte als Salzſäure; das Ende des Golddrahts hatte eine dunklere Farbe. Dieſer Verſuch wurde mehrmahls immer mit demſelben Erfolge wiederhohlt.

Hr. Pachiani wollte oxygenirte Salzſäure erhalten haben. Hr. Monza befolgte genau ſeine Vorſchrift, und fand, dafs ſich in der That binnen wenig Minuten jedes Mahl oxygenirte Salzſäure erhalten läſst. Er wiederhohlte nämlich den Ver-

Digitized by Google

ſnch mit einer Zink-Silber-Säule aus 120 Plattenpaaren [und Platindrähten.] Nach 40 Stunden hatte ſich das Waſſer in den Röhren um ein Drittel vermindert und [das in der Röhre des poſitiven Pols] äuſserte einen ſchwachen Geruch nach oxygenirter Salzſäure. Lackmuſstinctur wurde [durch daſſelbe] geröthet und bald darauf *ganz* entfärbt; eben das verdünnte Indigauflöſung in Schwefelſäure. [Hr. Veau-de-Launay überſetzt *teinture de bois d'Inde dans l'acide ſulphurique, ſuivant Berthollet le réactif le plus ſur pour reconnaitre la préſence de l'acide muriatique oxigéné;*] ſalpeterſaures Silber gab damit einen reichlichen Niederſchlag, und der Platindraht ſelbſt war leicht gelblich gefärbt. Das Waſſer des Glaſes, worin ſich der Streifen befand, der beide Röhren verband, war weder ſauer noch alkaliniſch.

Hr. Monza füllte beide Röhren mit Kochſalzwaſſer und lieſs den poſitiven Pol durch einen Platindraht, den negativen durch einen Golddraht darauf wirken. Unten waren die Röhren mit baumwollenem Zeuge und oben mit Siegellack verſchloſſen, und beide ſtanden in ähnlichem Kochſalzwaſſer. Nach 12 Stunden roch die Röhre des poſitiven Pols ſtark nach oxygenirter Salzſäure; Lackmuſstinctur wurde durch das Kochſalzwaſſer aus ihr gänzlich entfärbt; [*la teinture de tourneſol fut entièrement decolorée, puis repaſſa au bleu ou violet ſans rougir. La teinture de bois d'Inde et d'Orſeille fut également décolorée.*] Das Waſſer der Röhre des negativen Pols reagirte alkaliniſch.

Digitized by Google

Als Hr. Monza den Verſuch ſo wiederhohlte, daſs der Golddraht mit dem poſitiven, der Platindraht mit dem negativen Pol verbunden wurde, zeigte ſich am Golddrahte gar keine Gasentbindung, das Kochſalzwaſſer färbte ſich dort aber gelb, nach Art der Auflöſung des Goldes in Königswaſſer. Nach 12 Stunden war das baumwollene Zeug, welches die Röhre des poſitiven Pols verſchloſs, mit Purpur gefärbt; die Flüſſigkeit in dieſer Röhre hatte keinen Geruch, keinen Charakter von Säure, und einen ſalzigen und metalliſchen Geſchmack, und am Golddraht zeigte ſich ein dünner röthlich-gelber Ueberzug. Der Platindraht des negativen Pols war mit einer weiſslichen Wolke umgeben, auf der Baumwolle ſah man einen Niederſchlag, und das Waſſer war leicht alkaliſch.

Aus dieſen und andern Verſuchen zieht Herr Monza folgende Schluſsfolgen:

1. Galvaniſirt man Kochſalzwaſſer und befindet ſich in der Röhre des poſitiven Pols Platindraht, ſo erhält man jedes Mahl oxygenirte Salzſäure und nie bloſse Salzſäure.

Das Kochſalz erhöht nur die Intenſität der Wirkung, und Waſſer ohne Kochſalz giebt ebenfalls dieſe Säure.

Dabei iſt es gleichgültig, ob die Röhre des negativen Pols einen Gold- oder Platindraht oder irgend einen andern Metalldraht enthält, und ob ſie mit Kochſalzwaſſer oder mit reinem Waſſer gefüllt iſt.

Digitized by Google

2. Nie entſteht Säure, *) wenn man die Röhre des poſitiven Pols mit einem Draht aus reinem Golde verſieht, wie auch das Waſſer und der Draht des negativen Pols beſchaffen ſey.

3. Mit Platindrähten bildet ſich oxygenirte Salzſäure in weniger als $\frac{1}{4}$ Stunde, im Sonnenſchein ſo wohl als auſserhalb der Sonnenſtrahlen; und eben ſo ſchnell färbt ſich das Waſſer der poſitiven Röhre gelb, wenn ſie mit einem Golddraht verſehn iſt. Wechſelt man dann die Verbindung, ſo daſs dieſe Röhre die des negativen Pols wird, ſo verſchwindet die gelbe Farbe allmählig, es bilden ſich kleine Wolken um den Draht, der ſich ſchwärzt, und das Waſſer wird alkaliniſch.

*) Das ſoll wohl nur heiſsen: *freie Säure*, weil das ſonſt mit der gleich folgenden Nummer in offenbarem Widerſpruch ſtehen würde, wie auch mit Brugnatelli's Verſuchen, *Ann.*, XXII, 180, die $\frac{1}{2}$ Jahr früher als dieſe Verſuche des Hrn. Monza in Brugn. *Annal. di Chim.*, t. 22, bekannt gemacht ſind. Auch findet ſich unter den Reſultaten, welche Hr. Monza aus ſeinen Verſuchen zieht, folgendes: „Nimmt man eine Salpeterauflöſung ſtatt des Kochſalzwaſſers, und verſieht den poſitiven Pol mit einem Golddraht, den negativen mit einem Platindraht, ſo wird das Waſſer am poſitiven Pole ſauer und das andre alkaliniſch. Alaunwaſſer auf dieſe Art behandelt, röthet die Lackmuſstinctur, doch nimmt dieſe bald ihre natürliche Farbe wieder an; der negative Pol ſcheint keine Spur von Alkaliſirung zu äuſsern. — —“ *d. H.*

Digitized by Google

4. Füllt man beide Röhren mit ſtark verdünnter Salzſäure, ſo wird dieſe in der Röhre des poſitiven Pols in oxygenirte Salzſäure verwandelt. In der Röhre des negativen Pols verſchwindet die Säure und die Flüſſigkeit grünt den Veilchenſaft.

5. Es iſt anerkannt, daſs, je nachdem ſich in beiden Röhren reines Waſſer oder Kochſalzwaſſer befindet, man damit anfängt, die Alkaliſirung oder die Acidiſirung zu erhalten. Leitet man in dieſelbe Röhre zwei Platindrähte, die durch Siegellack von einander getrennt ſind, und ſetzt die Röhre in ein Glas mit Salzwaſſer, *) ſo erhält man in der Röhre oxygenirte Salzſäure, und bringt man Gold hinein, ſo löſt es ſich auf.

*) Dieſe Bedingung ſcheint zu beweiſen, daſs eine unten mit baumwollenem oder linnenem Zeuge überbundene Röhre gemeint iſt. Daſs die Erzeugung von oxygenirter Salzſäure allerdings auch vor ſich geht, wenn beide Platindrähte ſich in derſelben Portion Waſſer befinden, erhellt ebenfalls aus der Bemerkung S. 393. *d. H.*

Digitized by Google

## VI.

## ZERSTREUUNG
### *von Gewitter- und Hagelwolken.*

(Ein Zusatz zu dem Aufsatze des Hrn. Lefchevain im vor. Stück d. *Ann.*, S. 249 f.)

Die folgende Notiz verdanke ich dem Herrn Oberst Clarac, Intendanten der Stadt Halle, der durch diese Erfahrung aus seiner vaterländischen Provinz den auffallenden Einfluss mir bestätigte, den Artilleriesalven auf Gewölk äussern, in dessen Schoosse sich Gewitter und Hagel bilden. Je sehnlicher es zu wünschen ist, dass die Gelegenheit zu ähnlichen Wahrnehmungen im Grossen recht selten seyn möge, desto mehr verdient diese Bemerkung hier aufbewahrt zu werden. Sie scheint selbst in Frankreich nicht viel weiter bekannt geworden zu seyn, als am nördlichen Fusse des westlichen Theiles der Pyrenäen.

„Der südliche Theil des Departements *des Landes* leidet sehr vom Hagel. Fast jährlich werden in dem Strich zwischen Bayonne und Dax die Felder, welche an der Heerstrasse und am Ufer des Adour liegen, um die Zeit der Ernte von Hagelschlag heimgesucht, der dem Landmann den Lohn seines Fleisses raubt, wenn er sich schon im Besitz desselben glaubt."

„Ich

Digitized by Google

„Ich habe erzählen hören, dafs man während der beiden Feldzüge gegen Spanien in den Jahren 1793 und 1794 in dieſer Gegend nur wenige Gewitter und gar keinen Hagel gehabt hat. Mehrere Sachverſtändige behaupteten, dieſes ſey eine Wirkung der Batterieen, die in den zahlreichen Verſchanzungen aufgefahren waren, welche die Päſſe durch die Pyrenäen gegen die feindliche Armee deckten. Ich weifs mit Gewifsheit, dafs im Jahr 1802 oder 1803, entweder von einigen localen Adminiſtrationen, oder von der Geſellſchaft des Landbaues des Depart. *des Landes* der Regierung der Vorſchlag gemacht worden iſt, ſie möchte, um die Felder gegen die furchtbaren Verwüſtungen des Hagels zu ſchützen, bleibende Batterieen von Mörſern oder ſtarken Böllern an verſchiednen Stellen der Schluchten und Thäler der Pyrenäen errichten laſſen, aus denen in der Regel die Gewitter hervor brechen, welche die Ufer des Adour und des Gave de Peau mit Hagel heimſuchen, damit man durch Abfeuerung derſelben die Hagelwolken, wenn ſie im Anzuge ſind, zerſtreuen könne. Ich glaube indeſs nicht, dafs dieſer Vorſchlag bis jetzt in Ausführung gebracht iſt.“

„Es erſchienen darüber damahls einige Aufſätze im *Journal du Departement des Landes*, welches zu Mont-de-Marſan gedruckt wird.“

---



Digitized by Google

# VII.

## METHODE,

### *Kupfer mit Platin zu bekleiden.* *)

Es ist Herrn Stranfs, der eine Menge intereſſanter Verſuche über Platin angeſtellt hat, geglückt, Kupfer damit ſo zu bekleiden, daſs es dieſes Metall gegen die Einwirkung von Säuren völlig ſchützt.

Er löſt das Platin in Königswaſſer auf, ſchlägt es daraus durch Salmiak nieder, wäſcht und trocknet den Niederſchlag, und ſetzt ihn eine halbe Stunde lang in einem bedeckten Tiegel der Hitze aus, die er allmählig bis zum Rothglühen verſtärkt. Das Produkt dieſer Operation iſt ein graues coagulirtes Pulver, das aus Platin im Zuſtande der feinſten Zertheilung beſteht. Als er 1 Theil dieſes Pulvers mit 3 Theilen Queckſilber eine halbe Stunde lang zuſammen rieb, blieben beide unvereinigt; als er aber noch 2 Theile hinzu fügte, und den Mörſer etwas erwärmte, erhielt er ſehr bald ein zähes Amalgam, welches ſich durch Hinzufügen von noch 2 Theilen Queckſilber erweichen lieſs.

Er rieb etwas von dieſem Amalgam auf eine Kupferplatte; ſie überzog ſich damit völlig, und als er ſie erhitzte, blieb ſie mit einer feinen Lage Platin bedeckt. Er vermiſchte darauf etwas

*) Aus Nicholſon's *Journal of nat. philoſ.*

Digitized by Google

Amalgam mit Kreide, näfste den Teich mit Waffer, rieb ihn aufs neue über die Kupferplatte, und erhitzte diefe. Nun wurde der Ueberzug von Platin vollkommen, und nahm unter dem Glätten den dem Platin eignen Silberglanz an.

Herr Stranfs bemerkt, dafs diefes Ueberziehen des Kupfers mit Platin der gewöhnlichen Verzinnung weit vorzuziehen ift, theils weil es den Säuren und Salzen widerfteht, theils wegen der gröfsern Härte, die dem Platin eigen ift. Der Prozefs an fich ift nach ihm nicht fchwieriger, als das gemeine Verzinnen. *)

*) Folgendes ift aus einem Briefe entlehnt, welchen Prouft an Vauquelin, Madrit den 6ten Nov. 1803, gefchrieben hat. (*Ann. de Chimie*, t. 49, p. 180.) „Alles, was ich vom Palladium gelefen habe, fetzt mich in defto gröfsere Verwunderung, da das auf die gewöhnliche Weife verfertigte Platinamalgam fehr davon verfchieden zu feyn fcheint. Gieft man heifses Queckfilber auf den fchwammigen Körper, der nach der Calcination des ammoniakhaltigen falzfauren Platins zurück bleibt, fo wird diefer vollkommen aufgelöft, und es entfteht ein fettiges Platin-Amalgam, das fich nicht mit der Zeit erhärtet, und fich fehr gut auf Kupfer, Gold und Silber verbreiten läfst, das daher das Plattiren des erftern erleichtern könnte.“ — Diefes beftätigt Vauquelin in einer Anmerkung. Der Platinfchwamm, fagt er, amalgamire fich felbft fehr leicht mit kaltem Queckfilber, bleibe einige Zeit über flüffig, und werde dann fehr feft; und das noch fchneller durch Beihülfe von etwas Wärme. *d. H.*

# VIII.

## VERARBEITUNG *des Zinks.*

Schon in dem Märzſtück der *Annalen*, (XXII, 333,) habe ich dem Leſer die intereſſante Entdeckung der Herren Charles Hobſon und Charles Sylveſter zu Sheffield mitgetheilt, daſs in der Hitze gehämmerter Zink ein völlig dehnbares Metall iſt. Hier eine genauere Beſchreibung der Methode, deren ſich dieſe Chemiker bedienen, um Zink zu Draht und zu Gefäſsen für Küchen- und andern Gebrauch zu verarbeiten, wie ſie ſie in ihrer Eingabe beſchreiben, auf die ſie ein Patent erhalten haben. *)

„Unſre Methode", ſagen ſie, „gründet ſich auf folgende Entdeckung, auf welcher die Hauptſache bei dem Prozeſſe beruht. Der Zink, den man bisher für ein brüchiges oder ſo genanntes Halb-Metall hielt, weil er weder in den gewöhnlichen Temperaturen der Atmoſphäre, noch in den Hitzegraden, in welchen man die ſo genannten ganzen Metalle zu ſchmieden oder zu ſtrecken pflegt, ſich hämmern oder durch andre mechaniſche Mittel

*) *Monthly Magazine*, Dec. 1805, p. 447.

Digitized by Google

ſtrecken und dehnen läſst, iſt allerdings fähig, gehämmert, zu Blechen geſchlagen, zu Draht gezogen, gewalzt, getrieben u. ſ. w. zu werden, wenn er nur während dieſer Operationen in einem beſtimmten Grade von Wärme erhalten wird."

„Soll der in Lingotte oder in dicke Tafeln gegoſsne Zink mechaniſch verarbeitet werden, ſo bringen wir ihn in einem Ofen zu einer Temperatur zwiſchen 210° und 300° F. Zink, woraus Draht gezogen werden ſoll, wird am ſchicklichſten in Cylinder gegoſſen, und dieſe ſtreckt man wiederhohlt, in der angegebenen Temperatur, zwiſchen einem Walzwerke, bis ſie die vierfache Länge angenommen haben. Alsdann laſſen ſie ſich, ohne weiter erwärmt zu werden, auf dem Drahtzuge verarbeiten, es ſey denn, die Stücke wären ſehr dick. Zinkplatten kann man aus den Lingotten in der angegebenen Temperatur auf einem Walzwerke bilden, und aus ſolchen Platten laſſen ſich auf dieſelbe Art, als aus andern Metallplatten, Gefäſse zum Küchengebrauche mit dem Hammer treiben, wenn man die Vorſicht gebraucht, den Zink, wofern die Geſtalt des Gefäſses oder andre Umſtände es erfordern, während der Arbeit zur rechten Zeit zu erhitzen oder zu brennen. Gefäſse von jeder beliebigen Form können aus dem Zinke während ſeines Zuſtandes der Hämmerbarkeit, getrieben, geſchlagen oder geſchmiedet werden; und iſt es nöthig, zwei Stücke oder Platten Zink zuſammen zu löthen, ſo bediene man ſich dabei eines Loths aus 2 Theilen

Zinn und 1 Theil Zink, mehr oder weniger, je nachdem es die Härte und die Schmelzbarkeit erfordert, oder auch des gewöhnlichen Klempnerloths."

## IX.

## ENTDECKUNG

### *von Platin in einem Silbererze und von Chromium im Gufseifen*

von

VAUQUELIN. *)

Herr Vauquelin hat der mathematisch-physikalischen Klasse des Instituts in der Sitzung am 17ten November angezeigt, dafs er in den Erzen aus dem Silberbergwerke zu Guadalcanal, unweit Almaden, in der Sierra Morena, in Spanien, Platin entdeckt habe. Dieses Metall, von welchem man bisher glaubte, es sey der neuen Welt ausschliefslich eigen, kömmt dort hauptsächlich in dem von den Mineralogen so genannten *Graugiltigerze* (*argent gris*) vor. Dieses Erz bricht dort fast immer in Begleitung von Rothgiltigerz, und hat zur Gangart einen kohlensauren Kalk. Die Menge des Platins scheint in einigen Stücken bis auf $\frac{1}{15}$, oder bis auf 20 Mark im Zentner zu stei-

*) *Journ. de Phys.* und *Ann. de Chimie*, Nov. 1806. *d. H.*

gen. Die Grube zu Guadalcanal war verlaſſen worden; in einer reichen Ader, die man vor kurzem angebrochen hat, fanden ſich die von Herrn Vauquelin unterſuchten Erze, welche ihn zu einer ſo intereſſanten Entdeckung geführt haben. Im Decemberheft der *Annal. de Chimie* wird man einen Auszug aus ſeiner Arbeit finden.

Auch hat Hr. Vauquelin in einer groſsen Menge von Sumpfeiſenerzen (*fer limoneuſes*) und in mehrern Arten von Guſseiſen *Chromium* gefunden.

---

## X.

### BERICHT,

*erſtattet in der öffentlichen Sitzung der mathem. phyſikal. Klaſſe des National-Inſtituts am 5ten Jan.* 1807,

im Namen der Commiſſion für den Galvanismus,

von Herrn HAUY

*über die von Hrn.* Erman *entdeckten galvani'ſchen Phänomene, welche mit dem jährlichen von Sr. K. K. Maj. geſtifteten Preiſe gekrönt worden ſind.* *)

Es war eine merkwürdige Epoche in den Annalen des Inſtituts, als der Preis geſtiftet wurde, den die Klaſſe der mathematiſchen und phyſikaliſchen Wiſſenſchaften Herrn Erman, Mitgliede der königl. Akademie der Wiſſenſchaften zu Berlin,

*) Aus dem *Moniteur*, 7. *Janv.* 1807. *d. H.*

Digitized by Google

jetzt eben zugefprochen hat. Noch war kein Jahr verfloffen, feit Volta uns feine Entdeckung der wahren Grundgefetze der galvani'fchen Electricität mitgetheilt, und das Inftitut, auf Vorfchlag Sr. Maj. des Kaifers, welche Sich in der Sitzung gegenwärtig befanden, diefem berühmten Phyfiker eine goldne Medaille zuerkannt hatte, als ein Zeichen, wie fehr die Franzofen ftets fich beeifern, den Entdeckungen fremder Gelehrten Gerechtigkeit widerfahren zu laffen. *) Se. Majeftät, um einen neuen Beweis des Intereffe zu geben, welches Sie am Fortfchreiten der Kenntniffe nehmen, ftifteten **) einen Preis, der in einer goldnen Medaille, 3000 Francs an Werth, befteht, für den vorzüglichften Verfuch, der in jedem Jahre über den Galvanismus gemacht werden würde, und äufserten Sich überdies, Sie wünfchten, als eine Aufmunterung, eine Summe von 60000 Francs ***) demjenigen zu

*) Volta war in den letzten Tagen des Septembers 1801 nach Paris gekommen und las dem National-Inftitute die Refultate feiner Verfuche und feine Theorie in einer Sitzung am 7ten Nov. vor. Auf des Kaifers Vorfchlag wurde nach vollendeter Vorlefung Volta'n eine goldne Medaille, welche zum Andenken feiner wichtigen Entdeckung gefchlagen werden follte, zuerkannt, und eine Commiffion für den Galvanismus ernannt. Siehe *Annal.*, IX, 493. *d. H.*

**) Vermöge eines Schreibens vom 15ten Jun. 1802, welches man in den *Annal.*, XI, 491, findet. *d. H.*

***) *Qu'elle defirait donner en encouragement une fomme de foixante mille francs.*

ertheilen, der durch seine Versuche und Entdeckungen die Electricität und den Galvanismus um einen Schritt vorwärts bringen würde, welcher mit den Erweiterungen dieser Wissenschaften durch Franklin und Volta sich nach dem Urtheile der Klasse würde messen dürfen.

Dieser mächtigen Aufmunterungen ungeachtet, hatte die Klasse in den bisher bekannt gewordnen Forschungen nichts gefunden, was sie auch nur des Preises von 3000 Francs für werth gehalten hätte. Es fehlte zwar nicht an mehrern interessanten Resultaten, doch schien ihr keins von der Art zu seyn, den versprochnen Preis zu verdienen; eine Strenge, die als ein Lob im Voraus für die Arbeit gelten konnte, welche ihrem Urheber den Ruhm erringen würde, dafs mit seinem Namen das Verzeichnifs der Sieger beginnt. Dieser Ruhm war Herrn Erman vorbehalten, und die Klasse freut sich, die Belohnung, welche von ihrer Entscheidung abhängt, (und die um so mehr nur einer Arbeit ertheilt werden konnte, welche den Blick des Publicums aushält, je schärfer man sie nach einem so langen Verzug ins Auge fassen wird,) einem Gelehrten ertheilen zu können, der Phänomene entschleiert hat, welche eben so neu als wichtig sind.

Man weifs, dafs, wenn die, nach Volta, ihrem Erfinder, benannte galvani'sche Säule isolirt ist, die beiden Hälften derselben sich in einem entgegen gesetzten electrischen Zustande befinden,

Digitized by Google

Fängt ſie mit einer Zinkſcheibe *) an, ſo rührt die Wirkſamkeit ihrer untern Hälfte von der Entwicklung reſinöſer Electricität, und ihrer obern Hälfte von der vitröſer Electricität her. Die Dichtigkeiten beider Flüſſigkeiten nehmen von den Enden an, wo ſie am gröſsten ſind, fortſchreitend ab, ſo daſs es in der Mitte der Säule einen neutralen Punkt giebt, wo die Electricität Null iſt. Setzt man nun den Boden durch einen leitenden Körper mit dem obern Pol in Verbindung, ſo entzieht der leitende Körper der Scheibe, welche er berührt, die vitröſe Electricität; dieſe Scheibe entzieht ſie der benachbarten, und ſo ferner; und da der Erdboden im Vergleich mit der Säule eine unendlich groſse Capacität hat, ſo abſorbirt er alle vitröſe Electricität der Säule, ſo daſs dieſe ſich nach einem Augenblicke ganz im Zuſtande reſinöſer Electricität befindet. Das *Maximum* dieſer Electricität iſt nun am untern Pol, und der Nullpunkt oben. Die entgegen geſetzte Wirkung erfolgt, wenn man den untern Pol mit der Erde leitend verbindet; die ganze Säule behält blos vitröſe Electricität, und der Nullpunkt iſt zu unterſt. Verbindet man durch den Leiter beide Pole mit einander, ſo erzeugt ſich durch ihn ein ununterbrochner Kreislauf beider Flüſſigkeiten, die unaufhörlich eine zu der andern hinſtrömen, um ſich zu vereinigen, und durch die Wirkung der Säule immer wieder erneuert werden. Bedient

*) Ich überſetze hier und in der Folge wörtlich. *d. H.*

Digitized by Google

man ſich in dieſen Verſuchen eines iſolirenden Körpers, der der Fortpflanzung der Electricität widerſteht, ſo erfolgt in keinem dieſer Fälle eine Wirkung, und die Säule bleibt in ihrem urſprünglichen Zuſtande.

Wir haben für nöthig gehalten, dieſes hier anzuführen, damit man das von dem gewöhnlichen ſo ganz verſchiedne Verhalten der Körper, mit welchen Hr. Erman ſeine Verſuche angeſtellt hat, deſto deutlicher überſehen möge. Sie haben die Eigenſchaft, für die galvani'ſche Electricität ein particuläres und nach den Umſtänden variables Leitungsvermögen zu beſitzen.

Dahin gehört die gut getrocknete alkaliſche Seife. Bringt man einen der beiden Pole einer iſolirten Säule mit einem Stück ſolcher Seife, das mit dem Boden verbunden iſt, in Berührung, ſo entladet ſich der damit berührte Pol; der Nullpunkt fällt hierher, und der entgegen geſetzte Pol iſt im Maximum von Electricität. Die Seife wirkt alſo in dieſem Falle als ein gewöhnlicher Leiter.

Man denke ſich das Stück Seife mit beiden Polen in leitender Verbindung, und zugleich völlig iſolirt. Keiner der beiden Pole entladet ſich nun, und man bemerkt keine ſichtliche Veränderung im urſprünglichen Zuſtande der Säule. Die Seife hat ihre Rolle vertauſcht; ſie wirkt hier nach Art der iſolirenden Körper.

Während der Apparat ganz derſelbe bleibt, verbinde man irgend einen Punkt der Seife durch

Digitized by Google

einen Draht mit dem Boden. Im Augenblick wird der reſinöſe Pol entladen, und der vitröſe Pol kömmt zum *Maximum* von Electricität. Die Seife wirkt folglich zugleich als Leiter in dem mit dem reſinöſen Pol verbundnen Theile, und als iſolirender Körper in dem Theile, der mit dem vitröſen Pol verbunden iſt.

Die Flamme des Alkohols zeigt ähnliche Wirkungen, doch mit dem Unterſchiede, daſs, wenn ſie im letzten Verſuche mit dem Boden verbunden wird, der vitröſe Pol ſich entladet.

Wir ſehn hier alſo Körper, denen die Fähigkeit zukömmt, zwei entgegen geſetzte Vermögen, welche eins das andere in den gewöhnlichen Körpern ausſchlieſsen, nach Verſchiedenheit der Umſtände zu äuſsern, ja, was noch ſonderbarer iſt, unter gewiſſen Umſtänden beide Vermögen zugleich zu zeigen. Die galvani'ſche Electricität, welche ſchon in ihrer Erzeugung und Entwicklung beſondern Modificationen unterworfen iſt, ſcheint ſich folglich auch durch die Art von Transformation, welche ſich in den Wirkungen gewiſſer Körper auf die beiden in ihr enthaltnen Electricitäten zeigt, von der gewöhnlichen Electricität zu unterſcheiden. Dieſe neuen Phänomene ſind köſtliche Materialien, welche zur Erweiterung und Vervollkommnung des Gebäudes der Theorie dienen werden, wenn die Phyſiker, nachdem ſie ſie unter allen Geſichtspunkten betrachtet, und die Verſuche, in welchen ſie ſich äuſsern, auf alle Art abgeändert haben, dahin wer-

Digitized by Google

den gelangt seyn, das Gemeinsame, welches sie mit den andern Thatsachen verbindet, unter den Contrasten, die sie davon zu trennen scheinen, heraus zu finden. *)

Mit Vergnügen kommen wir beim Schlusse dieses Berichts noch ein Mahl darauf zurück, dass die preussischen Staaten das Vaterland des Hrn. Erman sind. Nicht ohne ein lebhaftes Interesse wird man wahrnehmen, dass dieser Preis, welchen die Klasse friedlichen Eroberungen in den Wissenschaften zuerkennt, in einem Lande errungen wird, wo der grosse Mann, der ihn gestiftet, sich eben jetzt durch seine militärischen Triumphe über alle Helden empor geschwungen hat. Die ehrenvolle Art, mit welchen die Gelehrten dort von ihm aufgenommen wurden, und die Anerkennung, welche ihre Verdienste hier finden, dienen aufs neue als Bestätigung der grossen Wahrheit, dass die aufgeklärten Menschen aller Länder nur Eine Familie ausmachen, deren Glieder mit einander näher verbunden sind, und durch Mittheilung ihrer Einsichten einiger Massen mit einander leben. Die Klasse wird von dem Gefühl dieser Wahrheit

*) Wie man sieht, so sind es die vortrefflichen Untersuchungen über die fünffache Verschiedenheit der Körper in Rücksicht auf galvani'sches Leitungsvermögen, welche Hr. Erman in dem diesjährigen Januarstücke der *Annalen*, XXII, 14 f., mitgetheilt hat, die ihm den Preis errungen haben. *d. H.*

Digitized by Google

heute auf eine besonders angenehme Weise durchdrungen, da sie sich Glück wünscht, über eine Belohnung haben entscheiden zu können, welche der schönen Arbeit werth ist, die ihr Lob erhalten hat, und da das Vergnügen, den Werth derselben anzuerkennen, durch das, den Urheber krönen zu können, verdoppelt wird.

---

## XI.

### PREISFRAGEN

*der fürstl. Jablonowsky'schen Gesellsch. der Wiss. zu Leipzig.*

Für das Jahr 1806.

*Aus der Mathematik.* Eine auf sichere Versuche, eigne oder fremde, gegründete Theorie des Stofshebers (*bélier hydraulique*) nach der besten bis jetzt bekannten Einrichtung desselben, mit genauer Beschreibung seiner Theile und ihrer Verhältnisse gegen einander. Berechnung und Angabe der Gröfse des Effekts und der vortheilhaftesten Wirkung dieses Hebers. Nachweisung, ob und wie weit derselbe im Grofsen anwendbar, und in welchen Fällen er andern im Gebrauche vorkommenden Wasserhebungsmaschinen vorzuziehen oder ihnen nachzusetzen sey?

*Aus der Physik.* Volta hat zuerst die so ge-

Digitized by Google

nannten galvani'ſchen Erſcheinungen auf eine neue Art Electricität zu erregen, durch bloſse wechſelſeitige Berührung heterogener Leiter, zurück geführt, und darauf die electriſche Theorie ſeiner Metallſäule errichtet. Sollte wohl dieſe Theorie, bei welcher wenig oder gar nicht auf die dabei ſich ereignenden Oxydationen an den Leitern Rückſicht genommen wurde, allen Erſcheinungen vollkommen Genüge thun? und dürfte nicht vielmehr dabei ſtatt einer bloſs modificirten Electricität, eine eigne, der electriſchen in ihren phyſiſchen und chemiſchen Wirkungen verwandte und ähnliche Materie, ein *ens ſui generis* zum Grunde zu legen ſeyn?

## Für das Jahr 1807.

*Aus der Mathematik.* Die Frage vom Jahr 1805: Eine beurtheilende Darſtellung der Bemühungen, ein allgemeines unveränderliches Maaſs aufzufinden, — wird wiederhohlt, weil die bei der Societät eingereichten Schriften vorzüglich den hiſtoriſchen Theil der Frage nicht genugſam zu beantworten ſchienen.

*Aus der Phyſik.* Ueber Wärme und Licht aus ſtarker und ſchneller Zuſammendrückung der gemeinen und künſtlichen Luft; Sammlung dahin gehöriger Erſcheinungen; Erklärung derſelben, und Folgerungen daraus.

Die Thatſachen in den um den Preis werbenden Schriften müſſen durch die Zeugniſſe glaub-

Digitized by Google

würdiger Urkunden und Schriftſteller bewieſen, die Schriften ſelbſt aber, nach Anordnung des Stifters, in lateiniſcher oder franzöſiſcher Sprache abgefaſst werden. Der für jede gekrönte Schrift beſtimmte Preis beſteht in einer goldnen Medaille von 24 Dukaten. Die Geſellſchaft ladet alle Freunde und Beförderer der Wiſſenſchaften zur Bekanntmachung und Beantwortung obiger Fragen ein. Die Schriften über die Aufgaben des Jahrs 1806 müſſen vor Ablauf des Februars 1807 mit einem verſiegelten, den Namen und den Wohnort des Verfaſſers enthaltenden Billet an den Hrn. Dr. Kühn, Prof. der Therapie, nach Leipzig eingeſandt werden.

---

SACH-

Digitized by Google

# SACH- UND NAMENREGISTER

ÜBER

# DIE SECHS BÄNDE

DER JAHRGÄNGE 1805 UND 1806

VON

# GILBERT'S ANNALEN DER PHYSIK.

---

Die römischen Zahlen bezeichnen die Bände, die arabischen die Seite, *a.* eine Anmerkung.



Digitized by Google

Digitized by Google

## A.

Adhäſion. Ueber die Adhäſion der tropfbaren Körper mit einander vom Prof. *Link*, XXIV, 121, und über die Beziehung derſelben zur chemiſchen Verwandtſchaft. — Einige Streitſchriften über die Flächenanziehung (Adhäſion) der Flüſſigkeiten unter ſich und mit feſten Körpern, frei bearbeitet von *Gilbert*, 129. Verſuche *Draparnaud's* auf Glas-, Porcellan- und Metallflächen mit Waſſer, Alkohol, Oehl und Ammoniak, 130. Erinnerungen *Carradori's* gegen die Folgerungen, welche Draparnaud aus ſeinen Verſuchen zieht. Sie ſind nicht Wirkungen des Stoſſes ſich expandirender Ausflüſſe gegen Flüſſigkeiten, ſondern beruhen auf der verſchiednen Stärke der Flächenanziehung der Flüſſigkeiten zu den feſten Körpern, 134, wobey auch ſchon die Dämpfe der Flüſſigkeiten wirken können, 143. — Bemerkungen *Carradori's* über die ähnlichen Verſuche *Prevoſt's*, der in ihnen ein Mittel gefunden zu haben glaubte, die riechenden Ausflüſſe der Körper durch ihre expanſive Kraft ſichtbar zu machen, 147, 158, und über die Verſuche *Venturi's*, die wunderbaren Bewegungen des Kamphers auf Waſſer betreffend, 147. (und auf Queckſilber, 164.) Auch ſie ſind Wirkungen von Flächenanziehungen, 152, 154. — Ueber die freiwilligen Bewegungen, in welche einige Körper gerathen, wenn man ſie einander nähert oder mit einander in Berührung bringt, von *Prevoſt*, 158. — Ueber die vorgebliche Flächenanziehung zwiſchen Oehl und Waſſer von *Diſpan*, 184. — *Parrot* über Carradori XIX, 361. — Cohäſion durch Oehl XXII, 133, *a*.



Digitized by Google

**Aeronautik.** Gedanken über die Luftſchifferei, und wie ſie nützlich zu machen ſey, von *Prechtl*, XXIII, 174. — Ueber die aeronautiſchen Unternehmungen des Grafen Zambeccari, aus dem Reiſejournal des Dr. *Caſtberg*, XIX, 155. Zambeccari's aeronautiſche Theorie auf die verſchiedne Richtung der Luftſtröme in verſchiednen Höhen gegründet, 156; Verſuche darüber, 158. Beſchreibung ſeines Aeroſtats und aeronautiſche Reſultate ſeiner zweiten Reiſe, 160. Miſslichkeit der Montgolfieren, 163. — Trockner gefirniſster Taft iſt luftdicht, aber nicht feuchter, XIX, 315, *a.* — Zweck bei der von der Petersburger Akademie am 30ſten Junius 1804 veranſtalteten Luftfahrt, XX, 109, 110. Beobachtung des Weges vom Ballon aus durch ein Fernrohr und eine Art Log, 111, 116. Sinken über der Newa, 114. Drehen, 115, 116, 126. Senkung, 121. Landen, 124. Berechnungen über dieſen Aufflug von *Gilbert*, 127. — Aufflüge Biot's und Gay-Luſſac's im Aug. und Sept. 1804, 1, 19. Ihr Ballon und erſtes Miſslingen, 6, 20, 23. Drehung deſſelben, 8, 10, 24. (116.) Schwierigkeit des Landens, 17, 33. Möglichkeit genauer Beobachtungen, 18, 24. Erreichung der höchſten je erſchwungnen Höhe, 1998 Fuſs über die Spitze des Chimboraço hinauf, 31. — Schneller und weiter Flug zweier Aeroſtate; von Gröningen nach Halle und von Paris nach Rom, XIX, 492. Siehe **Luftfahrten.**

**Akademieen** XXIV, 2

**Algebra.** *Buſſe* gegen den gewöhnlichen Gebrauch von + und —, XIX, 337. Aufforderung an einige Mathematiker, ihr + und — zu bewähren, XXIII, 236

**Alkali.** Bildung von Natron in reinem Waſſer, das mit Gold negativ galvaniſirt wird, XXI, 130, XXIII, 191. Bildung von Alkali in Waſſer durch bloſse Berührung mit Metallen, ohne electromotoriſchen Apparat XXIII, 214

Digitized by Google

Alpen, Oeſterreichs, XX, 226. Profil des Alpengebirges zwiſchen Wien und Trieſt, und von Trieſt bis Salzburg, aus den Reiſebeobachtungen von *Karſten* im Sept. 1804, XX, 193. Wien, 193, (213.) Semmering, 196, 200. Prepihel, 198, 200. Die Kalkkette, 199. Klagenfurt, 201. Loibl, 202. Laybach, 203. Idria, 203. Trieſt, 205. Villach, 207. Radſtadter Tauern, 209. Salzburg, 210. Centralkette, 211, 199. — Höhen in und längs der Alpenkette, welche Oeſterreich von Steiermark trennt, nach den Barometermeſſungen des Erzherzogs *Rainer*, 212; Wechſel, 213. Oetſcher, Prenbühel, 215. Priel, 217. Tauern, 219. — Erſteigung und Meſſung der Ortelesſpitze, der höchſten in Tyrol, veranlaſst durch den Erzherzog *Johann*, 220. — Der Glockner nach der Beſchreibung des Dr. *Schultes*, 225. Thermometerſtände, und Siedepunkt des Waſſers, 236. Gletſcher, 243. Gewitter, 247. Empfindungen, 248. Feuchtigkeit, XXI, 486.

Amalgamation. Bemerkungen und Verſuche über die Amalgamation der Silbererze, von *Larrañaga*, und *de la Garza*, XXII, 292. Theorie Born's, 293. Eluyar's, 295. Amalgamationen in Deutſchland, 295. Zweifel an den Theorieen, 302. Verſuche über den Prozeſs der Amalgamation angeſtellt mit *Ezpeleta* und *Peringer*, 393. Der gute Erfolg beruht auf Verwandlung des ſchwefelhaltigen Silbers in ſalzſaures Silber, und Reduction deſſelben am beſten durch Eiſen. — Amalgamation der Schwarzkupfer zu Hettſtädt 323

Andronia XX, 430

*Argant* XIX, 55, 90

*Ariſtoteles* XXIV, 18

*Arnim, A. von*, Steinregen XXII, 331

Arve, über ihre Höhen- und Temperaturveränderungen XXIV, 59

Afterie. Ueber dieſe Varietät des Corindons von

Digitized by Google

*Hauy*, XX, 187. Lichtſpiel deſſelben und daraus aufgefundene Urform.

Athmen. Chemiſche und phyſiologiſche Unterſuchungen über die Reſpiration, von *Davy*, bearbeitet von *Gilbert*, XIX, 298. Reſpirable Gasarten, 298; Athmungsapparat, 301. Veränderungen, welche atmoſphäriſche Luft, Waſſerſtoffgas und Sauerſtoffgas beim Athmen erleiden, 306. Capacität der Lungen berechnet, 311. Es wird Stickgas und Sauerſtoffgas vom Blute abſorbirt, 313. Veränderungen, welche im oxydirten Stickgas durch das Athmen erfolgen, 315. Das venöſe Blut verſchluckt davon ſehnell ſehr viel durch die feuchten Wände der Lungenvenen, und ſetzt dafür etwas Stickgas, wie es ſcheint auch etwas Sauerſtoffgas ab, 318. Wie die atmoſphäriſche Luft bei dem Athmen auf das Blut wirkt, 322, wie oxydirtes Stickgas, 325. — Verſuche über die Veränderungen, welche die atmoſphäriſche Luft durch das Athmen erleidet, von *Henderſon*, 417. Es wird Stickgas abſorbirt. Nachſchrift von *Gilbert* 424

Atmoſphäre. Vier Urſachen der Erwärmung durch die Sonnenſtrahlen, XXIV, 13. Geſetz der Wärmeabnahme in den höhern Regionen, 11, (XXIII, 392.) Ihr Sauerſtoffgehalt iſt überall im Freien derſelbe, und unverändert 0,21, nach den eudiometriſchen Urſachen *de Marti's* XIX, 391, *Davy's* 396, *Berger's* 415, *Gay-Luſſac's* XX, 35, und *von Humboldt's* 80. Sie enthält gar kein Waſſerſtoffgas oder doch weniger als 0,003, 84. Kohlenſaures Gas, 85. Möglichkeit einer Veränderung, 87. Locale Urſachen verändern ihre Miſchung nicht, durch Verſuche mit Luft aus einem Theater dargethan, 88. Miasmen, 89. — Ueber die vorgebliche chemiſche Verwandtſchaft der Elemente der atmoſphäriſchen Luft von *Dalton*, gegen Thomſon, XXI, 382. Dalton's Theorie von der Beſchaffenheit der Atmoſphäre und Streitigkeiten darüber, 398,

Digitized by Google

406. Verbreitung von Gasarten und von Dampf durch einander, 407, 412, 418, 423, 427. Specif. Gewicht der atmosphärischen Luft, 420. — Vermehrung oder Verminderung der Atmosphären der Weltkörper XIX, 269.
Augentäuschungen *Darwin's*; *Ritter's* Versuche über Farben durch sie, XIX, 11. Siehe Blinzeln, Farben.

*B.*

*Baader* XX, 406
*Baduel*, Sprengversuche XXII, 230
Bätylien der Alten, Vergleichung derselben mit den Steinen, welche in neuern Zeiten vom Himmel gefallen sind, von *Münter* XXI, 51
*Banks*, Windwage und ein paar Versuche über das Ausströmen der Luft aus Gefäßen XXII, 286
*Barchewitz* XXIII, 101
Barometer. Beobachtungen über das Leuchten desselben von *Ritter*, XIX, 238, 240. Vorzüglichste Reisebarometer XX, 251, 256 d
Basalt im Koburgschen, XXIII, 102. Ueber die Bildung des Säulenbasalts von *Schaufus* 412
Bathometer, oder Tiefenmesser des Meers XIX, 349, 430
*Behrens*, das Merkwürdige aus Versuchen über Electricität, Erste Sammlung, XXIII, 1. Zufällige Hypothese über das Nordlicht, 28. Beobachtung über die Bewegung der Wassertheilchen, welche von einer im Kreise bewegten Ebne getroffen werden 233
Belier hydraulique, siehe Stofsheber.
Berge, siehe Alpen.
*Berger*, *F.*, Untersuchungen über die Mängel des Salpetergas-Eudiometers, XIX, 400. Resultate von eudiometrischen Versuchen, angestellt an verschiedenen

Digitized by Google

Orten, 412. Unterſuchungen über die Abſorption der Gasarten durch Waſſer XX, 168
*Bernouilli*, *Chriſtoph* XXIV, 101
Bernſtein. Beſchreibung der Früchte und des foſſilen Holzes, welche ſich in den Bernſteingräbereien in Preuſſen finden, von *Hagen* XIX, 181
*Berthollet*, einige Bemerkungen über Alex. von Humboldt's eudiometriſche Unterſuchungen, XX, 93, 166. Ueber die Verſchiedenheit in den Wirkungen der Electricität und der Hitze 334
*Bertrand*, über das Sprengen mittelſt Sandes XXII, 236
Beugung XIX, 362, XXII, 344, 348
Bibliotheque germanique XIX, 143
*Biot*, XXI, 109, XXII, 232. Bericht von einer aeroſtatiſchen Reiſe, welche Gay-Luſſac und er am 24ſten Aug. 1804 unternommen haben, XX, 1. Bildung von Waſſer durch bloſsen Druck, und Bemerkungen über die Natur des electriſchen Funkens, 99. Ueber die Variationen des Magnetismus der Erde in verſchiednen Breiten von Alex. v. *Humboldt* und ihm 257
*Blanchard* XIX, 163
Blaſebälge, Verſuche mit einer Windprobe über ſie XXII, 287
Blei. Ueber das vorgebliche Schmelzen geſchleuderter Bleikugeln von *Vieth*, XIX, 244. Braunes Bleioxyd in Dendriten durch Galvaniſiren von eſſigſaurem Blei mit Gold gebildet, XXIII, 187. Preisfrage über Bleivergiftung XXIII, 122
Blinzeln. Ueber die Lichtſtrahlen beim Blinzeln von *Vieth*, XIX, 187, 371, XXII, 102. von *Gilbert* XIX, 215, 372
Blitz XIX, 237, 351, XXIV, 247
Blut, ſiehe Athmen.
*Bory de St. Vincent*, Beobachtung des Nordlichts am 22ſten Oct. 1804 XIX, 250
*Boſſut*, Bericht über den Stoſsheber XIX, 55, 89

Digitized by Google

*Bouguer* XXIV, 8
*Boulton* XXII, 54
*Brandes*. Kritiſche Bemerkungen über Höfe, Ringe, Nebenſonnen, Fata Morgana u. ſ. w. XIX, 363. Ueber die farbigen Bogen, welche man zuweilen an der innern Seite des Regenbogens bemerkt, 464. Fortgeſetzte Beobachtungen über die irdiſche Strahlenbrechung, XX, 346. Einige kritiſche Bemerkungen zu den in den Annalen befindlichen Aufſätzen über die irdiſche Strahlenbrechung, und Nachricht von der Vollendung ſeiner Refractionsbeobachtungen, XXIII, 380. Seine Bearbeitung von *Euler's* Hydrodynamik, 473. Beobachtung zweier Nordlichter XXIV, 363
Braunkohle, wahre Holzkohle in ihnen XIX, 354
*Brugnatelli*, Nicht-Exiſtenz von Ritter's Ladungsſäule, XIX, 490. — Chemiſch-galvaniſche Beobachtungen, XXIII, 177, 248, 468, XXIV, 86, 392
*Buch*, *Leopold von*, einige Bemerkungen gegen Folgerungen, welche Peron aus ſeinen Verſuchen über die Temperatur des Meerwaſſers zieht, XX, 341. Einige phyſikaliſche Neuigkeiten aus Italien, XXI, 129. Ueber die Temperatur einiger Quellen in der Gegend von Neufchatel, XXIV, 50. Ueber die Temperatur von Rom 235
*Bünger*, Electricität der Chocolade XXIII, 230
*Büttner*, Bruchſtücke zur Geſchichte und Erklärung der Feuerkugeln und Meteorſteine; und Nachweiſung von Baſalt im Koburgſchen XXIII, 93
*Bunzen* XXII, 15
*Buſſe*. Beweis des Parallelogramms der ſtatiſchen Kräfte, XIX, 328. Einige Mittheilungen für Mathematiker, 338. Hauptſächliche Erklärung eines pneumatiſchen Paradoxons, XX, 404. Von ſeinen Unterſuchungen über die Elaſticität des Waſſers und den Stoſsheber; Tod des Berghauptm. von Charpentier, 504. Ein

Digitized by Google

paar Worte über die bisherige Theorie des Krummzapfens, XXII, 138. Eine Anzeige, den Beweis des ſtatiſchen Hauptſatzes betreffend, und eine Aufforderung an einige Mathematiker, ihr + und — zu bewähren, XXIII, 236. Einige Bemerkungen gegen Hrn. *Prechtl's* Erklärung der groſsen Sandreaction und des pneumatiſchen Paradoxons XXIV, 353

C.

*Cädet de Veaux*, einige Worte gegen ihn von *Prouſt* XXII, 182

*Calandrelli* XXIV, 236

*Carradori*, *Joach.*, XIX, 360. Bemerkungen, betreffend die Verſuche *Prevoſt's* über die expanſive Kraft der riechenden Ausflüſſe, und die Verſuche *Venturi's* über die Bewegungen des Kamphers auf Waſſer, XXIV, 147. Fernere Bemerkungen gegen Prevoſt, 158. Verſuche und Bemerkungen über die von Hrn. Draparnaud bemerkte ſcheinbare Zurückſtoſsung zwiſchen Flüſſigkeiten, 134. [Würdigung ſeiner Lehre von der Flächenanziehung von *Link*, 121.]

*Carro*, *de*, Nachricht von einer in der Kattunfabrik des Barons von Fries zu Kettenhof eingerichteten Thermolampe XXII, 79.

*Caſtberg*, XIX, 177, XXII, 210, XXIII, 463. Reiſebemerkungen phyſikal. Inhalts aus ſeinem Tagebuche; in einem Schreiben an den Prof. Gilbert, XIX, 128. Ueber die aeronautiſchen Unternehmungen des Grafen Zambeccari; eben daher, 155. Verſuche über die Temperatur des Meers in verſchiedenen Tiefen 344

Catines XIX, 135

*Cavanilles*, Beſchreibung der Höhle de les Dones in Valencia XXII, 439

*Chaptal*, Beſchreibung der Keller von Roquefort, XIX, 139. Iſt es vortheilhaft, Salzwaſſer ſtatt des gemeinen

Digitized by Google

Waſſers zum Löſchen zu gebrauchen? XXIII, 349. Sind die Manufacturen, welche einen unangenehmen Geruch verbreiten, der Geſundheit nachtheilig? 448

*Charpentier*, Berghauptm. von, XXII, 297. ſein Tod XX, 504

Chemie, Winterl'ſche, des 19ten Jahrhunderts XX, 422, 436, 437

*Chenevix*, *Rich.*, XXIII, 197. Kritiſche Bemerkungen, Gegenſtände der Naturlehre betreffend, geſchrieben während ſeines Aufenthalts in Deutſchland, XX, 417; über die Winterl'ſche Chemie und die Naturphiloſophie, 422; über einen Aufſatz des Dr. Weiſs und die deutſchen Mineralogen, 455; (497;) über die reine Thonerde von Halle, 485; über eine von Hrn. *Klaproth* geäuſserte Vermuthung, 493. Einiges zur Geſchichte des Palladiums XXIV, 220

Chimboraço XXIV, 38

*Chladni*, XXII, 376. Berichtigung, einen angeblichen Meteorſtein betreffend, XIX, 243. — Einige kosmologiſche Ideen, die Vermehrung oder Verminderung der Maſſe eines Weltkörpers betreffend 257

Chromiumkönig, XIX, 382. Entdeckung des Chromiums in den Meteorſteinen XXIV, 377

*Cioni* XXII, 208

Cirknitzer See XIX, 139

*Cisneros*, Beſchreibung der Höhle de la Berquilla bei Caravaca in Murcia XXII, 433

*Clarac* XXIV, 400

Cloaken, über die Urſache der Aſphyxieen in ihnen, und Mittel, ſie zu vermeiden, von *Dupuytren* XXI, 468

*Cloſe*, Bemerkungen über das Sprengen der Felſen XXV, Heft 1

Columbiumerz XXIV, 120

Combinationstöne, ſiehe Schall.

Compreſſionspumpe XX, 95

Digitized by Google

Condenſator, ſiehe Electricität.
*Configliati* XXI, 130
*Conté* XX, 6, 23
Corindon XX, 187
*Coulomb* XIX, 290
*Cruickſhank* XXIII, 179, 190
Curbel, ſiehe Krummzapfen.
*Cuthbertſon*, einige Schmelzungsverſuche durch galvaniſche und durch gewöhnliche Electricität, und Bemerkungen über das Geſetz, wonach die Schmelzkraft der Electromotore mit der Gröſse der Platten zunimmt, XXIII, 263. Eine noch unbemerkte Verſchiedenheit in den Wirkungen der beiden Electricitäten XXIV, 113
*Cuvier*, merkwürdige Reſultate aus Unterſuchungen foſſiler Knochen XXIII, 109

*D.*

*Dalton*, XIX, 133, XXIV, 50. Einige Thatſachen, die Frage betreffend, bei welcher Temperatur die Dichtigkeit des Waſſers am gröſsten iſt, XX, 392. Bemerkungen gegen einen dahin gehörigen Verſuch des Grafen von Rumford, XXI, 458. Ueber die vorgebliche chemiſche Verwandtſchaft der Elemente der atmoſphäriſchen Luft zu einander, XXI, 382; Bemerkungen über Gough's Angriff gegen ſeine Lehre von gemiſchten Gasarten 409, 420
Dampf. Beſtehn und Verbreiten in der Luft, XXI, 407, 412, 418, 423, 427. Erſcheinungen beim Kochen von Waſſer, und Simmern vorm Kochen, durch das Condenſiren der Blaſen im Innern bewirkt, XXII, 397. Schlagen und Stoſsen des Dampfs im Kochen gegen die Gefäſse, XXIII, 468. Dampf und Rauch einzeln ſichtbar, beide vereint unſichtbar XXII, 403
Dampfdigeſtor. Beſchreibung eines neuen Dampfdigeſtors für phyſikaliſche Verſuche, von *Edelcranz*,

Digitized by Google

XXII, 129, mit Thermometer und Argand'scher Lampe 135, giebt eine Hitze von 280° F. — *Van Marum's* verbesserter papinianischer Topf, zur Bereitung der Gallerte aus Knochen, und einige Versuche damit 194, 160, 173

Dampfmaschinen. Eine neue Vorrichtung, um die Elasticität des in Dampfkesseln erzeugten Dampfs zu messen, und das Ausströmen desselben zu reguliren, von *Woolf*, XXI, 456, und um den Kessel mit Wasser, das beinahe kocht, zu speisen, von *Nicholson*, XXIII, 85. Zwei Vorschläge, wie bei gleicher Kraft an Feuerung gespart werden könnte, 89. — Beschreibung eines vereinigten Sicherungs- und Vacuum-Ventils für Dampfkessel, von *Edelcranz*, XXII, 124. Eine merkwürdige Erfahrung bei einer Maschine mit steinernem Kessel, XXIII, 91. Trevithack's Dampfmaschine, Wagen zu bewegen XXII, 403

*Dartigues*, über die Entglasung und die Phänomene, welche sich während der Krystallisation des Glases zeigen XXI, 28

*Darwin* XIX, 11

*Davy*, *H.*, chemische und physiologische Untersuchungen über die Respiration, bearbeitet von *Gilbert*, XIX, 298. Sein neues Eudiometer und Versuche damit 394. Flussäure im Wavellit XXIV, 119

*De Candolle*, Sprengversuche XXII, 233

Demonstrationsstyl XXI, 288

*Denize*, über die Mittel, Gewitter zu zerstreuen und das Hageln zu verhindern XXIV, 253

*Descostils*, Untersuchungen über ein neues Metall in der Platina XIX, 120

*Descroisilles*, pyronomische Bemerkungen über die Leichtigkeit, womit sich ein heftiges Feuer von betheertem Holze löschen läßt, und über den Nutzen tragbarer Feuerspritzen XXIII, 327, 339

Digitized by Google

Detonationen beim Aufbereiten des Zinks, XX, 254; bei einem Hohofen 256 b, ſiehe Waſſerſtoffgas.

*Diſpan*, Bemerkungen über die vorgebliche Flächenanziehung zwiſchen Oehl und Waſſer XXIV, 184

Donner auf dem Glockner, XX, 247. Einige Bemerkungen über den Donner, von *Raſchig* XXIII, 226

*Draparnaud*, über die Bewegungen, in welche Flüſſigkeiten durch die Berührung mit einander gerathen. XXIV, 130, 134

Dünſte; kyanometriſche Unterſuchungen über ſie XXIV, 69, 89

Dumpfiges Getreide. Rectification deſſelben durch oxygenirt-ſalzſaures Gas, XX, 462. Dumpfiger Wein durch Kohlenpulver verbeſſert 465 a

*Dupuytren*, Unterſuchungen über die Urſache der Aſphyxieen in Cloaken, und über die Mittel, ſie zu vermeiden XXI, 468

*Dyckhoff*, Trüglichkeit der Verſuche mit dem Condenſator, und über Volta's Fundamentalverſuche XIX, 355

## E.

*Edelcranz, von*, Beſchreibung eines vereinigten Sicherheits- und Vacuum-Ventils für Dampfkeſſel, XXII, 124. Beſchreibung eines neuen Dampfdigeſtors für phyſikaliſche Verſuche 129

Eis. Eisberge im Meere, XIX, 445, XX, 343. Eishöhlen im Jura, XXIV, 56. Eislöcher, XXII, 148. Grundeis, entſtanden im Meere bei Pillau, XXII, 332. Eiswaſſer, XX, 135. Verſuche über das Gefrieren von Salzwaſſer, von *Chaptal* und *Monge*, XXIII, 350, und ſalziges Eis.

Eiſen. Alter, XXIII, 40. Eiſenoxydhydrat, XXIII, 209. Auflöſung von Guſseiſen, XXIV, 295. Chro-

Digitized by Google

mium im Gufseifen, XXIV, 406. Ueber das in Auvergne gefundne gediegne Eifen im Zuftande des Stahls, von *Godon-Saint-Memin*, 301. Vulkanifches 301. — Meteorifches Eifen, nach Prouft, XXIV, 273, 279. — Ueber das gediegne Eifen aus Tucuman, von *Prouft*, 297; — von Choco und Xacatecas XX, 287

Eilfen. Schwefelquellen, XXI, 354, 376. Schlammbad XXIII, 466

*Ekmark*, neuer Beweis für die Theorie zweier electrifcher Materien XXIII, 431

Electricität, 1. Gewöhnliche. Bemerkungen und Verfuche, die Electricität betreffend, von *Nicholfon*, XXIII, 272. — Bemerkungen über einige electrifche Verfuche, deren Erklärung fchwierig fchien; aus einem Briefe des Prof. *Knoch* an den Prof. Remer, XXIV, 104. — Das Bemerkenswerthe aus Verfuchen über die Electricität, angeftellt von einem Liebhaber der Naturkunde in oder unweit Brüffel, ausgezogen von *Gilbert* XXIV, 310

Electrifirmafchinen. Vergleichung der Cylindermafchinen nach Nicholfon's Einrichtung, und der Scheibenmafchinen nach der ähnlichen Einrichtung des Hrn. van Marum in ihrer Wirkung, von *Nicholfon*, XXIII, 298. Undulationen durch Ungleichheit in der Erregung, 300. Van Marum's kleine Scheibenmafchine nach feiner Befchreibung 302, (332.) Berechnungen über die Kraft derfelben 304, der grofsen Teyler'fchen Mafchine 306, einer Cylindermafchine 307. — *Walkier's* und *Rouland's* Electrifirmafchinen aus gefirnifster Seide 308; ihre Kraft 311. — Grofse Wirkfamkeit einer kleinen Scheibe, bei geringem Druck und fchnellem Umlauf, XXIV, 323. Amalgam 324

Erregung durch Reiben, XXIII, 297, XXIV,

Digitized by Google

321, 324. — Unterſchiede in der Wirkung ſchwacher und ſtarker Electricität, von *Nicholſon*, XXIV, 290, 296. Die beiden Electricitäten, 289. — Inſtrumente, durch welche die beiden Arten von Electricität, oder die Richtung des electriſchen Stroms erkannt werden können 421. Henley's luftleerer Leiter 423; Wollaſton's galvani'ſche Röhre 424; Nicholſon's Electricitäts-Unterſcheider *425.* Bährens Electrometer 425, *a.* — Eine noch unbemerkte Verſchiedenheit in den Wirkungen der beiden Electricitäten, von *Cuthbertſon*, XXIV, 113. — Die Verſchiedenheit im Leitungsvermögen der Luft für + E und — E, der wahrſcheinlichſte Grund der electriſchen Erſcheinungen, welche mit der Symmer'ſchen Theorie nicht überein zu ſtimmen ſcheinen, von *Tremery*, XXIII, 426; auf den Verſuch mit Lullin's Karte hat die Dichtigkeit der Luft Einfluſs.

Neuer Beweis für die Theorie zweier electriſcher Materien, von *Lars Ekmark*, 431, durch Erſcheinungen an den electriſchen Staubfiguren geführt, 423. Prüfung der Beweiſe für die Franklin'ſche Theorie: Lichterſcheinungen, 437; Bewegung der Lichtflamme oder eines Korkkügelchens, durch die ein Schlag geleitet wird, 437; Glühen von Drähten, 438; die chemiſchen Wirkungen des electriſchen Funkens ſcheinen wider ſie zu ſeyn, 439. — Die galvani'ſchen Erſcheinungen ſtimmen nicht mit der Annahme zweier electriſcher Materien überein, von *Sylveſter*, 441. — Verſuch, die Remer'ſchen Verſuche, *Annal.*, VIII, 323, nach der Symmer'ſchen Theorie zu erklären, von *Knoch*, XXIV, 104. Lichtenberg'ſche Figuren, 104, Licht 105, Flamme 107, Funken 108. Paradoxe Lichterſcheinungen, 110, XXII, 301. — Wunderbare

derbare electrische Theorie eines Liebhabers der Naturkunde XXIV, 324, 311, 323

Glasröhren werden, durch dauernde Einwirkung der Electricität auf sie, zu Leitern, und sind dann die besten Conductoren zum Laden der Flaschen, XXIV, 325, 331, 335. Erklärung von *van Mons*, 329. — Electrisches Ladungsvermögen des Glimmers mit dem des Glases verglichen, von *Nicholson*, XXIII, 273, 277, und eine Batterie aus Glimmer 274. — Verstärkungsflaschen mit Eisenfeile und Wasser, von vorzüglich starker Wirkung, XXIV, 332; Oxydirung ihres äufsern Beleges; Versuche 333. Ladung einer Reihe isolirter Flaschen, XXIII, 290, XXIV, 318. *Réservoir électrique* mit dauerndem Entladungsstrom, XXIV, 330. Neue Art eine Batterie zu laden, XXIV, 312, durch den Entladungsstrom einer oder mehrerer Flaschen, selbst in grofser Entfernung 314, durch Glastafeln hindurch 315, auch wenn sie sich nicht in einem Entladungskreise befindet 317; Beweise einer der Entladung vorher gehenden Vertheilung im Entladungskreise durch Glas und Luft hindurch, und der grofsen Capacität belegten Glases, 320. — Die Electricität dringt nicht in das Innere der Körper, ausgenommen die verstärkte, welche durch die innere Masse der Entladungskette strömt, und darin electrische Bewegungen verursacht, nachgewiesen von *Behrens*, XXIII, 8. — Die electrischen Atmosphären erhalten ihre Electricität durch Vertheilung, ausgenommen die Atmosphäre an der electrischen Seite eines Nichtleiters, welche absolut electrisch ist, von *Behrens*, 13.

Der electrische Funke scheint Wärme nur dadurch zu bewirken, dafs er bei seinem Durchgange durch Luft, dieselbe augenblicklich

comprimirt, XX, 55. Vorſchlag von Verſuchen, durch welche ſich dieſe Hypotheſe prüfen lieſse, 56, 58. Berthollet 94, 96. Der electriſche Funke iſt ein bloſses Reſultat der mechaniſchen Compreſſion der Luft oder der Dämpfe im luftverdünnten Raume, nach *Biot* 104, 106

Ueber die Verſchiedenheit in den Wirkungen der Electricität und der Hitze, von *Berthollet*, XX, 334. Die Electricität wirkt nicht durch Erhöhung der Temperatur, (dieſe iſt nur Folge einer Compreſſion einiger der kleinſten Theilchen,) ſondern durch Dilatation (Aufhebung der Cohäſionskraft und Zerſtreuung) aller kleinſten Theilchen, kann alſo nicht der Wärmeſtoff ſeyn, befördert aber eben dadurch Oxydirungen, 336, 338, 339. Erhitzung eines nicht geſchmolznen Platindrahts 335; Verſuche mit Thermoſkope 336. Zerſtiebung eines Bleidrahts in Stickgas 338. Das Oxydiren entwickelt ſehr viel Wärme, und dadurch entſteht das Anſehen des gewöhnlichen Verbrennens; daher die oxydirbarſten Metalle am erſten glühen, und viel leichter als durch Wärme, da die Electricität nicht die Luft zugleich dilatirt, 338, (XXIII, 475.)

Lichtenbergiſche Figuren, XXIII, 432, XXIV, 104. — Electricität der Chocolade, XXIII, 230. — Gasförmiges Kohlenſtoffoxyd wird durch Entladungsſchläge nicht ausgedehnt, XXII, 70. — Effervescenz von Rübſenöhl durch einfache Electricität, XXIV, 335, und Entzündung von Terpenthinöhl, 336.

Zerſprengung einer Flaſche voll Waſſer durch einen Entladungsſchlag, XXIV, 337. Schmelzung von Drähten in Waſſer, und Zertrümmerung von Glasröhren dabei 338. Zertrümmerung von Glasröhren beim Verbrennen von Drähten in Luft 339. Furchtbarer Knall beim Zerſtieben von Metall 340;

Digitized by Google

der Mittelpunkt der Kraft in dem Punkte, wo beide Electricitäten auf einander treffen 342. Zerreifsen von Metallröhren, in denen ſich Waſſer befindet, durch Entladungsſchläge 344. Durchbohrungen 348

Erregung von Magnetismus durch Entladungsſchläge, XXIV, 350; nicht übereinſtimmend mit Dalibard's Folgerungen. — Wie wirkt Electriſirung der Magnetnadel oder des ſie umgebenden Mittels auf ihre Abweichung? XIX, 296. — Einfluſs der Electricität auf die Bildung des Hagels, ſiehe Hagel, Gewitter.

Electriſcher Condenſator, XXIII, 55, 288. Trüglichkeit der Verſuche mit dem Condenſator, und über Volta's Fundamentalverſuche, von *Dyckhoff*, XIX, 355. Electricität durch Reibung des Deckels am Firniſs oder Siegellack erregt, durch Vergleichung mit einem Luftcondenſator entdeckt 359

Electrometer, XXIII, 55. Ein neues Electrometer, das zugleich die Art der Electricität zeigt, von *Behrens*, XXIII, 24. Maréchaux's Electro-Mikrometer, XIX, 476, XX, 357, XXII, 318. Verſuche über das Goldblatt-Electrometer, von *Nicholſon*, XXIV, 291; Weite des Glascylinders; Einfluſs des Hutes und der Belegung, u. ſ. f.

Electrometrie, atmoſphäriſche, XXII, 320. Volta's Meinung zu Erman's Verſuchen, XIX, 134. Verſuche in Aeroſtaten, XX, 3, 14, 22, 119. Electrometriſche Verſuche auf dem Glockner, 251

Electrophor. Einige Betrachtungen über das Electrophor, von *Nicholſon*, XXIII, 282. — Ein Glaselectrophor XXIV, 321

2. Electricität, galvani'ſche, oder Galvanismus, XXI, 490, XXII, 13. XXIII, 128. Er-



Digitized by Google

ſte Zuerkennung des kleinern galvani'ſchen Preiſes durch das Nationalinſtitut an Erman, XXIV, 368. Bericht, erſtattet hierüber in einer öffentl. Sitzung des National-Inſtituts, von *Hauy*, 407. — Erſcheinungen, welche auf eigenthümliche Verwandtſchaften der + und — E zu verſchiednen Subſtanzen zu führen ſcheinen, XXII, 27, 45. — Die Wirkungen der Säule in 8000 Fuſs Höhe waren *bei* Biot's Luftfahrt dieſelben als an der Erde XX, 8

Theorieen, und Aufſätze die Theorie betreffend. Ueber einige Schwierigkeiten in Volta's Theorie der electriſchen Säule und was dieſe Theorie noch zu leiſten hat, in einem Briefe an einen Freund, von *Jäger*, XXIII, 59; wie beſonders nach ihr in einigen Säulen electriſche ohne chemiſche Wirkung Statt finden kann, 73; Es wäre wichtig, eine völlig trockne Säule aufzufinden, 84. — Auffindung ſolcher Säulen, und Beweis, daſs die electriſche Polarität der Voltaiſchen Säule ſich auf keine chemiſche Veränderung in ihr gründet, von *Behrens*, 2. Prüfende Verſuche über Maréchaux's galvani'ſche Säulen ohne Feuchtigkeit, von *Riffault*, XXII, 313, beſtätigend; Schreiben Maréchaux's an den Herausgeber über ſeine Säulen ohne Feuchtigkeit, und Erman's Einwürfe dagegen, 318. Sehr intenſive Säulen aus Zink, Reifsblei und trockner Pappe ohne Spur chemiſcher und phyſiologiſcher Wirkungen, XXIII, 220. — Baronio's galvani'ſche Säule aus bloſsen vegetabiliſchen Materien, Rüben- und Rettigſcheiben, und in Eſſig gekochten Nuſsbaumſcheiben, und Prüfung derſelben von *Riffault*, XXII, 317. Eine ſolche Säule iſt völlig unwirkſam. — Möglichkeit einer Säule aus feſten Vegetabilien, XXIII, 213. — Verſuche mit einem Electromotor eigenthümlicher Art, welche

Digitized by Google

gegen Volta's Theorie zu ſtreiten ſcheinen, von *Schweigger*, XXII, 407, XXIII, 114. — Beiträge zur galvani'ſchen Electricität, von *Parrot*, XXI, 192. Verſuche mit einer ſtehenden Zinkſilberſäule von 50 Lagen, 193; Geſetze der Erregung der galvani'ſchen Action auf die bekannten Geſetze der gewöhnlichen Electricität zurück geführt 198, XIX, 361. — Der eigentliche Grund der phyſiſchen und chemiſchen Action der Säule iſt nach Erman die Eigenſchaft der feuchten Körper, als bipolare Leiter zu wirken, XXII, 40. Beweis, daſs Zink, Silber, feuchter Leiter das wahre Element der Säule iſt, und daſs hier dem Zink der poſitive Effect zugehört, 41. — Trüglichkeit der Verſuche mit dem Condenſator, von *Dyckhoff*, XIX, 355. Seine mit Luft oder Firniſs geſchichtete Säule ſollte eine Reihe von Condenſatoren bilden, 356; daſs ſie Electricität zu zeigen ſchien, war aber Täuſchung durch einen Condenſator mit Firniſs bewirkt 355, 359. Sie iſt unwirkſam (53). Einige Bedenken bei Wiederhohlung von Volta's Fundamentalverſuchen 359, (484.) Von *Parrot*, XIX, 361

Läſst ſich die Action der Voltaiſchen Säule bis ins Unendliche vergröſsern, oder giebt es Gränzen dafür, und welche ſind ſie? unterſucht von *Ritter*, XIX, 1, 18 f. Aus der Verſchiedenheit der Geſetze, nach welchen Leitung und Spannung wachſen, folgt für dieſe Action ein Gröſstes 20, 42; Verſuche darüber mit Säulen von 1000 bis 2000 Lagen 27. Verhältniſs der Breite der Platten zur Lagenzahl, nach welchem jedes Maximum von Wirkung ins Unendliche ſteigerungsfähig iſt 35. — Wie nimmt die Kraft galvani'ſcher Apparate, Metalle zu verbrennen, mit der Menge und mit der Gröſse der Platten zu? unterſucht von *Wilkinſon*, XIX, 45; im einfachen Verhältniſs der Menge, und

Digitized by Google

in der 6ten Potenz der Breite der Plattenpaare, XXIII, 267. Erinnerungen Cuthbertſon's hiergegen 265 f. — Verſuche über die anziehende Kraft der Voltaiſchen Säule, und deren Ausmeſſung durch das Electro-Mikrometer, von *Maréchaux*, XIX, 476. Sie nimmt genau im Verhältniſs der Plattenpaare zu 484; ſoll aber für ein und für zwei Plattenpaare nicht verſchieden ſeyn 484, (359). Ein dickerer feuchter Leiter verändert nichts in der Spannung 485. Einige Bemerkungen über Iſolatoren, XX, 354, und eine hängende Säule 359, XXII, 320

Apparate oder Electromotore. Vorſchlag einer Vereinfachung der Electromotore, von *Wilkinſon*, 51, 144. Widerlegung; die Kupferfläche darf nicht kleiner als die Zinkfläche ſeyn, XXIII, 446, und wie ein möglichſt mächtiger Apparat aus 2 Platten zu machen ſey 50. Maréchaux's hängende Säule XX, 359, XXII, 320, XXIII, 221

Erreger. Electriſches Syſtem der Körper, dargeſtellt von *Ritter*, in einem eignen Werke, und deſſen Inhalt, XIX, 2. — Eintheilung der feſten und flüſſigen Leiter einer galvani'ſchen Kette, nach dem Grade ihrer galvani'ſchen Action und ihres chemiſchen Wirkungsvermögens, von *Heidmann*, XXI, 85; gegen Ritter. — Einige vorläufige Bemerkungen über dieſe Eintheilung, von *Pfaff*, XXII, 52. Der Condenſator iſt das einzige völlig zuverläſſige Mittel, zu einem vollſtändigen galvani'ſchen Syſtem der Körper zu gelangen, und Ankündigung eines ſolchen Syſtems. — Verſuche über die Stelle von Metallgemiſchen in der Spannungsreihe der Leiter; über Säulen und Ketten zweiter Art und den Wechſel ihrer Pole nach der Concentration der Säure oder des Alkali in ihnen; über Hauff's Interpolation; über das Abſterben der Säulen und über den Einfluſs der Oxydation auf die

Digitized by Google

Wirkungen der Säule, in Ritter's Electr. Syſteme, [XIX, 3.]

Leiter. Ueber die fünffache Verſchiedenheit der Körper in Rückſicht auf galvani'ſches Leitungsvermögen, von *Erman*, XXII, 14. Einige Körper, wenn durch ſie die Pole der Säule einzeln mit der Erde in leitende Verbindung geſetzt werden, oder wenn man beide Pole durch ſie in Conflict bringt, laſſen den Zuſtand derſelben völlig unverändert, (Nichtleiter, Iſolatoren;) andre heben in beiden Fällen die Wirkungen beider Pole gänzlich auf, (vollkommne Leiter, z. B. Metalle 18;) eine dritte Art von Körpern wirkt an den einzelnen Polen als vollkommne Leiter, beim Conflicte beider Pole durch ſie dagegen als Nichtleiter, (unvollkommne Leiter, partiale Schlieſsung.) Wenn man dieſe Körper, während ſie ſich im Conflicte zwiſchen beiden Polen befinden, ableitend berührt, ſo bleiben bei einigen die Wirkungen an beiden Polen unverändert, indem ſie an dem Leiter ſelbſt, der ſich in zwei entgegen geſetzte Zonen theilt, wahrnehmbar ſind, (Bi-Polar-Leiter, z. B. feuchte Körper 18;) oder bloſs die Wirkung des einen Pols bleibt unverändert, indeſs die des andern Pols gänzlich verſchwindet, (Uni-Polar-Leiter.) Verſuche über Poſitiv-Unipolar-Leiter: die Weingeiſtflamme 19, die Flammen aller verbrennlichen Körper, die Kohlenſtoff und Waſſerſtoff, ſey es auch nur wenig, enthalten 22, und die Flamme des reinen Waſſerſtoffgas 23. (Die Flamme des Schwefels iſt Nicht-Leiter 23.) Verſuche über Negativ-Unipolar-Leiter: feſte alkaliſche Seife 32; die Flamme des Phosphors 23; trocknes Eiweiſs 43. Verwandtſchaften der ſpecifiſch verſchiednen electriſchen Materien zu verſchiednen Subſtanzen ſcheinen die wahre Urſache

Digitized by Google

dieſer auffallenden Erſcheinungen im Leitungsvermögen der Körper zu ſeyn 43, 27. — Bericht über dieſe Verſuche von *Hauy*, und Krönung derſelben mit dem kleinern galvani'ſchen Preiſe des National-Inſtituts, XXIV, 407. — Ueber die Leitung in ſchmalen und breiten Säulen, von *Ritter*, XIX, 20 f.

Ladungsſäule Ritter's. Von Ritter behauptete electriſche Ladungsfähigkeit der Leiter erſter Klaſſe im Kreiſe der Voltaiſchen Säule, und ſeine Ladungsſäule aus abwechſelnden Scheiben eines Metalles und feuchten Scheiben einerlei Art beſtehend, XXIII, 203, *a*. Einiges aus Hrn. Chriſtoph Bernoulli's Erzählung von neuen galvani'ſchen Entdeckungen Ritter's in ausländiſchen Journalen, XXIV, 101, (electriſche Declination und Inclination 103.) Darſtellung einer Ladungsſäule, und Ladung zweier Platindrähte im Kreiſe der Voltaiſchen Säule im Teyler'ſchen Muſeum in Haarlem, von *Oerſtedt*, und Bewirkung des letztern durch den Strom der Electriſirmaſchine, von *van Marum*, XIX, 488. — Nichtglücken der Ladung der Ladungsſäule durch einen viele Secunden lang dauernden Entladungsſtrom, XXIV, 314, *a*. — Nichtexiſtenz der ſo genannten Ladungsſäule Ritter's, nach den Verſuchen Volta's; an der + - Seite jedes Metallſtücks entſteht Säure, an der — - Seite Alkali, und dadurch verwandelt die vorher unwirkſame Säule ſich in eine Säule zweiter Art, deren beide heterogene Flüſſigkeiten ſich aber bald vermiſchen, XIX, 491. Dieſe anhängenden Flüſſigkeiten reitzen das Froſchpräparat und daher die ſcheinbare Ladung eines Metallſtücks, XXI, 133. Nach Brugnatelli beruht die vermeintliche Polarität ſolcher Goldſtücke auf der ſchnellen Bildung eines Hydrats von hydrogeniſirtem Golde an dem

Digitized by Google

Ende des Goldes, durch welches Waſſer negativ electriſirt wird XXII, 202, 213

Vergleichung der Schläge der Säule mit denen einer Flaſche, von *Cuthbertſon*, XXIII, 266. — Miſslingen der Ladung von leidner Flaſchen, XIX, 53, XXIII, 270.

Dendritenbildung, XXII, 47. — Einige Schmelzungsverſuche durch galvani'ſche und durch gewöhnliche Electricität, von *Cuthbertſon*, XXIII, 263. Intenſives Licht der Kohle 270

Phyſiologiſche Wirkungen. Verſchiedne Erregbarkeit thieriſcher Organe, XIX, 4, macht dieſe zur Beſtimmung des galvaniſch-electriſchen Syſtems der Körper unzuverläſſig, XXIII, 53. Ritter's Gegenſatz zwiſchen den Streck- und Beugemuskeln, XIX, 5, findet Pfaff nicht gegründet, XXIII, 54. Aehnlicher Gegenſatz zwiſchen verſchiedenen Erregbarkeiten der Sinnesnerven, dargeſtellt von *Ritter*, in ſeinem zweiten Briefe an den Herausgeber: von der Wirkung gröſserer Voltaiſcher Säulen auf die Sinnesorgane, beſonders auf das Auge, XIX, 1. Umkehrung der Farbenerſcheinung durch die Säule 6; des Geſchmacks 7, des Wärmegefühls 9. Dieſelbe Umkehrung der Farben, bewirkt ohne Galvanismus, durch Depreſſion der Erregbarkeit des Augennerven durch Uebereitzung 11 f.

Unipolar-Contractionen des Froſchpräparats an der Säule, bewieſen von *Erman*, XXII, 27. Es iſt dabei völlig gleichgültig, ob die Electricität von dem Nerven zum Muskel, oder umgekehrt vom Muskel zum Nerven ſtrömt, und dadurch werden Lehot's Behauptungen [IX, 188] widerlegt 30. — Waſſerzerſetzung durch einen lebenden und dabei zerflieſsenden Regenwurm XXII, 221

Leitung verſchiedner thieriſcher Theile, Um-

Digitized by Google

wandlung derſelben durch Feuchtigkeit, und Ideen darüber, von *Erman* XXII, 44

Chemiſche Wirkungen, XXI, 404; der einfachen Kette, unterſucht von *Ritter*, XIX, 3. Berthollet's Erklärung derſelben, XX, 339, und warum die chemiſchen Wirkungen der Voltaiſchen Säule viel ausgezeichneter ſind, als die durch gewöhnliche Electricität 340. Erklärung der galvani'ſchen Waſſerzerſetzung vermittelſt bekannter chemiſcher Grundſätze, von *Parrot*, XXI, 224. — Es entſteht dabei kein oxygenirtes und hydrogeniſirtes Waſſer, XX, 68. — Schreiben des Prof. Hildebrand, ſeine Apparate zur Zerſetzung des Waſſers durch galvani'ſche Electricität betreffend 257. — Beſchreibung meines Electro-Dynamimeters, eines Inſtruments, womit die Waſſerzerlegungskraft der Säule Volta's gemeſſen wird, und eines vorläufigen Verſuchs mit demſelben, von *Behrens*, XXIII, 17. — Wollaſton's galvani'ſche Röhre 424. — Die galvani'ſchen Erſcheinungen ſtimmen nicht mit der Annahme zweier Electricitäten und des Waſſers als chemiſch einfach überein, von *Sylveſter*, 441. Abänderungen des Aſchiſchen Verſuchs 444. Unterbrechung der Waſſerzerſetzung in ſehr engen Röhren XXIII, 270

Salzſäurebildung im galvaniſirten Waſſer, und vermeintliche Entdeckung der Natur der Salzſäure auf dieſem Wege: *Pachiani's* Schreiben an den Auditor Pignotti, XXI, 108, und an den Director Fabroni in Florenz, erſter Brief, XXII, 220, a. XXI, 125; zweiter Brief, XXI, 113; dritter Brief, XXII, 210. Oxygenirte Salzſäure iſt nach ihm Waſſerſtoff, verbunden mit verhältniſsmäſsig weniger Sauerſtoff als im Waſſer, und Salzſäure ein Oxyd des Waſſerſtoffs, im Minimo, 109. Alle Metalle, Kohle und andre Subſtanzen, welche das Waſſer

Digitized by Google

zerſetzen können, müſſen nach ihm im Waſſer Salzſäure hervor bringen, wenn durch ſie ein electriſcher Strom ſich ſo in das Waſſer verbreitet, daſs dieſem dadurch Sauerſtoff entzogen wird 124. Rügen durch van Mons 119. Anſprüche deutſcher Phyſiker an eine frühere und genauere Unterſuchung 121, *a.*, 132, *a.* Lobpreiſungen, XXII, 208. Urtheil *Erman's;* Anweſenheit eines thieriſchen oder vegetabiliſchen Stoffs ſcheint der alleinige Grund der Säurezeugung zu ſeyn, XXII, 220. Daſſelbe ſchlieſst *Riffault* aus den Verſuchen, welche er zur Prüfung jener Entdeckung in der galvan. Societät angeſtellt hat, XXII, 202. — Glücken und Nichtglücken der Salzſäurebildung in Frankreich und Italien; aus einem Briefe an den Herausgeber geſchrieben zu Mailand, XXI, 129. Volta iſt von ihr und von der Natronbildung überzeugt, (XXII, 192,) ſeine Theorie dafür und von Ritter's Ladungsſäule 130 f.

Chemiſch - galvani'ſche Beobachtungen, von *Brugnatelli*, XXIII, 177, 248. Salzſäure aus dem Waſſer, durch Galvaniſiren deſſelben mit Gold, Platin, Eiſen und Manganesoxyd erhalten, auſser aller Berührung mit thieriſchen und vegetabiliſchen Theilen 177. Nicht alle Metalle entwickeln Salzſäure im Waſſer, welches poſitiv electriſirt wird, (nicht Silber, Antimonium, Zinn, Zink; letztere beide alkaliſiren das Waſſer ſtark am negativen Pol, 184,) noch Gold unter allen Umſtänden 186, (nicht in ſchwacher Salpeterſäure, eſſigſaurem Blei, ſalpeterſaurem Silber.) Es entſteht beim Galvaniſiren des Waſſers mit Gold und Platin keine Salpeterſäure 190. Ueber die Natur des Alkali, welches ſich im negativ electriſirten Waſſer entwickelt, (Natron) 191, und Bildung eines Alkali in Waſſer durch bloſse Berührung mit einem Metall, ohne

Digitized by Google

electromotorischen Apparat 214. Untersuchung verschiedner Substanzen, mit denen sich die Metalldrähte beim Galvanisiren des Wassers überziehn 194. Gold verändert sich am schnellesten, und zwar am negativen Pol in eine dreifache Verbindung aus Gold, Wasserstoff und Wasser, Hydrat von hydrogenisirtem Golde, das schwarz, aufgeschwollen, manchmahl dendritisch ist, und am positiven Pole wieder zu Gold wird 195. Silber verwandelt sich am negativen (+?) Pol in ein dunkelgraues schwammiges Silber-Hydrat, am positiven (—?) Pole in hydrogenisirtes Silber 204; Kupfer am negativen in dendritisches hydrogenisirtes Kupfer, am positiven in Oxyd, das sich schnell in ein grünliches Kupferoxyd-Hydrat verwandelt 207; Eisen am positiven Drahte in salzsaures Eisen im Minimo, mit Ueberschuss an Oxyd, das zu einem gelben Eisenoxyd-Hydrate wird; am negativen in eine alkalische Eisentinctur 209. Ueberoxydirtes Blei und Silber, entstehend in Blei- und Silberauflösungen am positiven Golddraht in schönen Dendriten 187 [XXIV, 95]; mildes Queckfilber in salpetersaurem Queckfilber 189; und kohlensaures Natron in Wasser, das mit Kohle negativ electrisirt wurde 212. Hydrogenisirte Kohle 212, und hydrogenisirtes schwarzes Magnesiumoxyd 214. Allgemeine Betrachtungen 216

Einige Versuche über die Bildung von Salzsäure und Alkali in Flüssigkeiten, welche der Wirkung der Voltaischen Säule unterworfen werden, von *Gruner*, XXIV, 85. Ganz reines Wasser giebt beim Galvanisiren keine Spur von Säure oder Alkali; sogleich aber, als sich thierische oder vegetabilische Stoffe im Wasser befinden. Galvanisiren des Wassers mit Fleisch 90, Gallert 92, Gummi 94,

Digitized by Google

Eiweiſs und Fett 95. Der Gallert ſcheint Urſache der Säure- und Alkalibildung zu ſeyn 96. — Ueber die Erzeugung von Salzſäure durch Galvanismus, von *Wilkinſon*, XXIV, 98. Die Salzſäure ſcheint von auſsen in das Waſſer zu kommen. — Schreiben von *Nauche* an Dr. Caſtberg, die Bildung von Salzſäure durch Galvanismus betreffend, XXIII, 463; endliches Glücken nach Brugnatelli's Vorſchrift. — Bildung von Salzſäure durch Galvanismus, durch Mitglieder der galvan. Societät, aus zwei Noten von *Veau-de-Launay*, XXIV, 385; ſelbſt unter einer Glasglocke. — Verſuche über die Bildung von oxygenirter Salzſäure mit Volta's Säule, von *Belloni* genannt *Monza*, 387.

3. Electriſche Fiſche, XXII, 44. Verſuche über die electriſchen Fiſche von *Alex. von Humboldt*, beſonders über den Zitterrochen, angeſtellt mit *Gay-Luſſac* zu Neapel, XXII, 1. Allgemeine Betrachtungen über dieſe vitalen Wirkungen, die ſich aus der Voltaiſchen Säule nicht ganz erklären laſſen, 10. — Einige Gedanken über die Electricität des Zitterrochens, von *Nicholſon* XXIV, 276, 288

Erdbrand in Auvergne und pſeudovulkaniſche Produkte deſſelben, beſonders gediegner Stahl XXIV, 302

*Erman*, XIX, 134, XX, 103, *a.* XXII, 318, XXIII, 30. Ueber die fünffache Verſchiedenheit der Körper in Rückſicht auf galvan. Leitungsvermögen, XXII, 14. Nachſchrift zu Pachiani's Briefen an Fabroni, 220. Ihm ertheilter galvani'ſcher Preis beim Nationalinſtitute, XXIV, 368, und Bericht darüber 407

Eſſig, ſiehe Thermolampe. Preisfrage XXIII, 126

Eudiometrie, XIX, 134. Beſchreibung des eudiometriſchen Apparats des Dr. *Hope* in Edinburg, für flüſſigen Schwefelkalk, 385. Verſuche damit und Mängel der andern eudiometriſchen Methoden, 419. *De Marti's* eudiometriſche Unterſuchungen, 389; flüſſiger Schwefelkalk iſt das zuverläſſigſte eudiometriſche

Digitized by Google

Mittel, und giebt immer einen Sauerſtoffgehalt der atmoſphäriſchen Luft von 0,21. *Davy's* neues Eudiometer mit Salpetergas in grünem ſchwefelſauren oder ſalzſauren Eiſen aufgelöſt, und Verſuche damit, 394. (Davy's Behandlung des gewöhnlichen Salpetergas-Eudiometers, 305.) Unterſuchungen über die Mängel des Salpetergas-Eudiometers von *Berger*, 400. Reſultate von eudiometriſchen Verſuchen, angeſtellt an verſchiednen Orten von *Berger*, 412. *Gay-Luſſac's* Zerlegung der Luft, die er von ſeiner aeroſtatiſchen Reiſe mitgebracht hat, XX, 21, 33. Verſuch über die eudiometriſchen Mittel, und über das Verhältniſs der Beſtandtheile der Atmoſphäre von *Alex. von Humboldt* und *Gay-Luſſac*, 38. Nur weil man die eudiometriſchen Mittel nicht alle gleich gut kennt, geben ſie nicht gleich zuverläſſige Reſultate; ſo das Salpetergas, 40. Zurücknahme von *Humboldt's* ſeiner beiden frühern Aufſätze, 41. Bemerkungen über einige eudiometriſche Mittel: 1) Schwefelalkalien, 42, 90, ſie laſſen nur eine Genauigkeit von 0,01 zu; 2) Waſſerſtoffgas; Unterſuchungen, nach welchen Geſetzen es ſich beim Detoniren mit Sauerſtoffgas im Voltaiſchen Eudiometer verbindet, 49, 90. Es iſt das vollkommenſte eudiometriſche Mittel, (ſiehe Waſſerſtoffgas.) Gränze der Fehler des Voltaiſchen Eudiometers, 76, 92. Zerlegung der atmoſphäriſchen Luft im Voltaiſchen Eudiometer, 80, ſiehe Atmoſphäre. Einige Bemerkungen *Berthollet's* über dieſen Aufſatz von Humboldt's und Gay-Luſſac's, 93.

Bemerkungen über tödtende Wetter eines alten verlaſsnen Bergwerks zu St. Andreasberg, von *Hausmann*, XXI, 353. Unterſuchung böſer Wetter aus dem Steinkohlenbergwerke zu Dölau, von *Gilbert*, 348. Zerlegung der tödtenden Luft in einer Oehlciſterne, von *Raynard* und *Facquez*, 477. Unterſuchungen über die Urſache der Aſphyxieen in Cloaken, und

Digitized by Google

über die Mittel, ſie zu vermeiden, von *Dupuytren*, 468. Ueber die Natur der Luft, welche man aus dem Waſſer erhält, von *Alex. von Humboldt* und *Gay-Luſſac*, XX, 129. Verſuche über die Veränderungen, welche die atmoſphäriſche Luft durch das Athmen erleidet, von *Henderſon*, XIX, 417. Chemiſche und phyſiologiſche Unterſuchungen über die Reſpiration, von *Davy* 298

*Euler* XXII, 364, 337, XXIII, 475

*Eytelwein.* Sein Werk vom Stoſsheber XIX, 87, XX, 506

*F.*

Fallſchirm XXIII, 174

Falſetton XXII, 378

Farben. Weiſses Licht von ſchwarzen Pigmenten von *Lüdicke*, XX, 299. Miſchungsgeſetz der Farben zurückgeworfenen Lichtes. — Bemerkungen über die Farben und einige beſondere Erſcheinungen derſelben, von *Prieur*, XXI, 315. Komplementäre Farben, 316. *Farben durch Kontraſte*, 317, wohin Büffon's zufällige Farben 319, 320, die farbigen Schatten, das Opaliſiren u. ſ. w. gehören; Verſuche über ſie 320; Definition des Weiſs 325. *Farben der Körper*, und Verſuche darüber 325; Strahlenverſchluckung 326; Verſuche mit farbigen Gläſern und Auflöſungen 327. *Andre Farben* der Kohle, Metalloxyde, Pflanzen, beſonders der *Wolken* 328. Meinungen über letztere, und Erklärung derſelben. — Ein merkwürdiges Beiſpiel zufälliger Farben, von *Prevoſt*, XXIV, 83. — Erſcheinung und Umkehrung von Farben durch galvaniſchen Reitz des Augennerven, nach *Ritter*, XIX, 6; und Verſuche, dieſelbe Umkehrung der Farben durch Depreſſion der Erregbarkeit, durch Ueberreitzung des Augennerven, nach Art von Darwin's Augentäuſchungen hervor zu bringen, 11. — *Young's* Theorie der Farben XXII, 396, 345. Farben dünner Platten, 345. —

Digitized by Google

Erklärung der Farben und der Erwärmungsfähigkeit der farbigen Strahlen in *Prechtl's* Hypotheſe eines Aethers, XX, 323. — Ein Spiegel mit Regenbogenfarben, XIX, 362. Preisfrage über die Farben XXIII, 121

Fata Morgana XIX, 367

Feuer, Phyſik deſſelben, XXI, 490. Einige Streitſchriften über die Menge von Waſſer, welche erfordert wird, um eine Feuersbrunſt zu löſchen, zwiſchen *van Marum* und *Decroiſilles*, XXIII, 313. *Van Aken's* Löſchmittel 314. *Van Marum's* Verſuche und Theorie 315. Kleine tragbare Feuerſpritzen 317, (344) und Verſuche damit im Groſsen 318, Beſchreibung des in Gotha von *von Zach* 320; Bemerkungen dagegen von *Decroiſilles*, 327; nur die anſcheinend heftige Flamme der brennenden harzigen Körper ſoll ſich mit ſehr wenig Waſſer löſchen laſſen, nicht das Holz, wenn es wirklich brennt, 328, 343. Antwort *van Marum's* 332. Replik *Decroiſilles* 339. — Iſt es vortheilhaft, Salzwaſſer ſtatt des gewöhnlichen Waſſers zum Löſchen zu gebrauchen, von *Chaptal* XXIII, 349

Feuerkugeln. XIX, 235, 242, 247, 248. Beobachtungen einer Feuerkugel am 8ten März 1798, Berechnungen über ſie, und Bemerkungen über die Natur und Urſache der Feuerkugeln überhaupt, von *Prevoſt* XIX, 220. Ihre ſenkrechte Höhe über der Erde beim Zerplatzen war $2\frac{1}{2}$ bis $6\frac{1}{2}$ Lieue; ihre horizontale Geſchwindigkeit von Oſt nach Weſt $\frac{2}{3}$ bis $1\frac{2}{3}$ Lieues in der Secunde, ihr Durchmeſſer etwa 80 Toiſen. — Noch einiges von der Feuerkugel, die am 6ten Nov. 1803 in London geſehn wurde, 382. — Merkwürdige Beobachtungen der Feuerkugel vom 23ſten Oct. 1805 zu Düſſeldorf und Lilienthal, welche mit Ziſchen zerſprang und einen lange ſichtbaren, phosphoreſcirenden Schweif zurück lieſs, XXIII, 106. — Feuerkugel,

kugel, welche *Barchewitz* am 24ſten März 1718 auf der Inſel Lethy in den oſtindiſchen Meeren herab fallen ſah 102

Filtrirmaſchinen. Beſchreibung eines *filtre inaltérable* aus der Fabrik von Smith, Cuchet und Montfort von *Hildebrandt*, XXI, 179. Zuſatz von *Karſten* 483. Auszug aus einem Berichte des Athenée des Arts in Paris über dieſe Fontaines filtrantes 185. Verſuche, welche zeigen, daſs die filtrirende und noch mehr die desinficirende Kraft derſelben ſehr beſchränkt iſt 190

Fiſche. Verſuch über ihre Temperatur, XIX, 447. Electriſche, ſiehe Electricität S. 446.

Flächenanziehung, ſiehe Adhäſion.

Flamme, iſt von weſentlich verſchiedner chemiſcher Conſtitution, und danach ihr electriſches Leitungsvermögen ſehr verſchieden, XXII, 22, 28. Merkwürdiger electriſcher Verſuch mit ihr, XXIV, 113. Beobachtungen über Flammen von Weingeiſt und Lichtern, von *Henry*, ſiehe Lichter, und von *Gilbert* XXII, 74

Fliegen, XIX, 376, ſiehe Luftfahrten.

Flüſſigkeiten. Ueber die Strömungen in erwärmten Flüſſigkeiten, von *Parrot*, XIX, 450, gegen Thomſon. Beweis der Strömungen, vom *Grafen von Rumford*, XX, 376, 378. Beſchreibung eines Inſtruments, um Flüſſigkeiten von geringem ſpecif. Gewichtsunterſchiede über einander zu legen, von *Parrot*, XIX, 461. Einige Bemerkungen gegen des Grafen von Rumford neueſte Vertheidigung der Nichtleitung der Wärme durch Flüſſigkeiten, von *Parrot*, XXII, 148. Eislöcher 149, beſtändige Temperatur tiefer Seen 152. — Eine auffallende Erfahrung im Groſsen in dem ſteinernen Keſſel einer Dampfmaſchine über die geringe Wärmeleitung des Waſſers XXIII, 92

Flugſand XXI, 493, XXIII, 128, 6



Digitized by Google

Flufsſäure im Wavellit entdeckt von *Davy* XXIV, 119, in den foſſilen Elephantenzähnen XX, 495 *Fourcroy*, XX, 489. Unterſuchungen über ein neues Metall in der rohen Platina, XIX, 122. Vergleichende Ueberſicht der Eigenſchaften der vier in der rohen Platina neu entdeckten Metalle XXIV, 209

*Franqui, Nic. Segundo de*, über den vulkaniſchen Ausbruch vom 9ten Junius 1798 des Berges Vengo am Pic de Teyde auf Teneriffa XXI, 248

*Friedländer* XX, 177

Früchte aus den Bernſteingräbereien XIX, 181

G.

Gallert. Unterſuchungen über den Knochengallert von *Prouſt*, XXII, 157. Mittel ihn auszuziehen, 160, 163. Fleiſchgallert 162, Eigenſchaften 170, Knochengallert 163, Menge 164, 170, 190, 68, Eigenſchaften 167, 173. Gallerttafeln 164, Zubereitung 173, Talg 175, Wirklicher Werth der Knochen 179. Anhang: Einige Worte über den Knochenbouillon gegen Hrn. Cadet de Veaux 182. — Einige Verſuche *van Marum's* über die Bereitung des Knochengallerts im papiniſchen Digeſtor, XXII, 194. *Hermbſtädt's*, 170, *a.* 198 *a.* Benutzung zur Rumford'ſchen Suppe 200

Galvani'ſche Societät XXII, 202, 313, XXIII, 463, XXIV, 386

Galvanismus, ſiehe Electricität, galvani'ſche.

*Garnerin* XIX, 494

Gasarten. Athembare und nicht-athembare, nach *Davy*, und Wirkungen beim Athmen, XIX, 298. — Wärmecapacität, XX, 63. — Wärme- und Lichtentbindung durch Compreſſion derſelben in einer Windbüchſen-Pumpe, nach Mollet's Art, von *Biot*, XX, 99. Wahrſcheinlich auch durch den electriſchen Funken. — Schall in ihnen, XXII, 278. — *Hen-*

Digitized by Google

*ry's* Unterſuchungen über die Gasarten, welche bei der zerſtörenden Deſtillation von Holz, Torf, Steinkohlen, Oehl, Wachs u. d. entweichen, zur Theorie der Lichter und der Thermolampe, XXII, 58. Detonation derſelben, und von Waſſerſtoffgas, Kohlenwaſſerſtoffgas und öhlerzeugendem Gas mit Sauerſtoffgas 60; das öhlerzeugende Gas, das dichteſte, leuchtet am ſtärkſten, detonirt mit Sauerſtoffgas am heftigſten und verzehrt davon am meiſten. Alle dieſe Gasarten durch Deſtillation ſind Miſchungen aus 4 verbrennlichen Gasarten 63. Cruickſhank's Angabe der Beſtandtheile derſelben iſt irrig 69.

Im Waſſer aufgelöſte Luft, XIX, 323, *a.* — Ueber die Natur der Luft, welche man aus dem Waſſer erhält, und über die Wirkung des Waſſers auf reine und auf vermiſchte Gasarten von *von Humboldt* und *Gay-Luſſac*, XX, 129. Verſuche über die Gasmengen, welche das Waſſer nach Verſchiedenheit der Temperatur und des Drucks abſorbirt, von *Henry* 147. *Berthollet's* Bemerkungen darüber, 166. Unterſuchungen über die Abſorption der Gasarten durch Waſſer, von *Berger*, 168. Bemerkungen für und wider *Dalton's* neue Theorie über die Beſchaffenheit gemiſchter Gasarten, über ſeine Vorſtellung, wie Gas im Waſſer vorhanden iſt, und über die Frage, ob Gasarten unter einander und zum Waſſer chemiſch verwandt ſind oder nicht, bearbeitet von *Gilbert*, XXI, 377. Ueber die vorgebliche Verwandtſchaft der Elemente der atmoſphäriſchen Luft zu einander, von *Dalton*, 381; Erläuterung der Theorie Dalton's über die Beſchaffenheit gemiſchter Gasarten von *Henry*, 393. Beſtreitung derſelben von *Gough*, 401, 417, 428. Vertheidigung von *Dalton* 409, von *Henry* 412, (XXI, 354.) ſ. Atmoſphäre, Waſſer. *Gay-Luſſac.* XX, 1, 93, 334, XXI, 442. Bericht von



Digitized by Google

seiner aeroſtatiſchen Reiſe, am 16ten Sept. 1804, XX, 19, XXIV, 317. Verſuche über die eudiometriſchen Mittel, und über das Verhältniſs der Beſtandtheile der Atmoſphäre von *Alex. von Humboldt* und von ihm, 38. Ueber die Natur der Luft, welche man aus dem Waſſer erhält, und über die Wirkungen des Waſſers auf reine und vermiſchte Gasarten 129

Gebirgsarten, ihre Altersfolge XXIII, 35

Gebirgsſturz zu Pluers XIX, 157

*Gehlen* XX, 419, 487

Geologie. Einige zoologiſche Thatſachen, welche für die Geologie von Intereſſe ſind, beobachtet auf der Entdeckungsreiſe nach den Südländern, von *Peron*, XXI, 1. — Ueber das Alter der Metalle, von *Karſten*, XXIV, 33. Altersfolge der Gebirgsarten 35. — Merkwürdige Reſultate *Cuvier's*, aus Unterſuchungen foſſiler Knochen 109

*Gérard* XXIV, 310

Geruch, unangenehmer, mancher Manufacturen; Iſt er der Geſundheit nachtheilig? von *Guyton* und *Chaptal* XXIII, 448

Gewitter, XXIV, 247. Heftiges auf dem Glockner, XX, 247. Ein im ehemahligen Mâconnais übliches Mittel, den Hagel abzuwehren und Gewitter zu zerſtreuen, von *Leſchevin*, XXIV, 249. Einfluſs von Kanonenſchüſſen auf die Wolken, 251, 253. Abhandlung von *Denize* 253, Theorie 255. Läuten der Glocken, 254, 256. Ein Zuſatz zu dieſem Aufſatze von *Clarac* 400

*Gilbert*. Etwas zur Theorie und Geſchichte des Stoſshebers, XIX, 87. Berechnungen über das groſse Nordlicht am 22ſten Oct. 1804, 92, 116, *a*. Bemerkungen über die Lichtſtrahlen beim Blinzeln, 215, 372. Ueber die Luftfahrt der Hrn. Sacharow und Robertſon, XX, 125. Ueber Chenevix Aufſätze, die Winterl'ſche Chemie und die Naturphiloſophie betreffend 417. Sonderbares Tönen einer heiſsen Sil-

Digitized by Google

bermaſſe während des Erkaltens, XXII, 323. Schneller und weiter Flug zweier Aeroſtate von Gröningen nach Halle und von Paris nach Rom XIX, 492. Der Glockner, XX. 225. Unterſuchung böſer Wetter aus dem Steinkohlenbergwerke zu Dölau bei Halle, XXI, 348. Ueber die Thermolampen, XXII, 51, 72. Ueber die Flamme des Weingeiſtes und der Lichter 73. Ueber Meteorſteine, XXIV, 374. Ueber Hagelableiter 249, 400. Einiges zur Geſchichte des Palladiums, XXIV, 220. Das Bemerkenswerthe aus Verſuchen eines Liebhabers der Naturkunde über die Electricität, XXIV, 310. Bearbeitung von Davy's chemiſch. und phyſik. Unterſuchungen über die Reſpiration 298. von *Henry's* und *Berger's* Unterſuchungen über die Abſorption von Gasarten im Waſſer, XX, 147, 168. von *Chenevix's* kritiſchen Bemerkungen, Gegenſtände der Naturlehre betreffend, geſchrieben während ſeines Aufenthaltes in Deutſchland 417. von *Weſtrumb's* Unterſuchungen über die Natur der Schwefelwaſſer, XXI, 354. von einigen Streitſchriften für und wider *Dalton's* neue Theorie über die Beſchaffenheit gemiſchter Gasarten, und die Art, wie Gas im Waſſer vorhanden iſt, 377. von Aufſätzen über Jeſſop's verbeſſerte Methode, mit Pulver zu ſprengen, XXII, 113, 225, und von Streitſchriften über die Flächenanziehung (Adhäſion) der Flüſſigkeiten unter ſich und mit feſten Körpern, XXIV, 129. Dieſes Sach- und Namenregiſter als eine Art kritiſcher Index zu Band 19 — 24 der Annalen.

*Gimbernat*, *von* 357

*Giovene*. Meteorologiſche Beobachtungen zu Molfetta über das merkwürdige Jahr 1790 XXIV, 242

Glas. Ueber die Entglaſung und über die Phänomene, welche ſich während der Kryſtalliſation des Glaſes zeigen, von *Dartigues*, XXI, 28. Glas 29, Reaumur'ſches Porcellän 30, Hall 31, Entglaſung 33. — Be-

Digitized by Google

merkungen über die Kryſtalliſation des Glaſes, von *Sage* 48. Veränderung durch Electricität XXIV, 325
Gletſcher XX, 243
Glockner, ſiehe Alpen.
*Godon-Saint-Memin.* Ueber das in Auvergne gefundne gediegne Eiſen im Zuſtande des Stahls XXIV, 301
Gold. Alter XXIII, 42. Vergoldung von Stahlwaaren durch Eintauchen in eine Flüſſigkeit, XXIII, 231. *Hydrogeniſirtes* Gold und Hydrat deſſelben 196
*Gough, John*, Streitſchriften gegen Th. Young über die Combinationstöne, XXI, 265, 281, 309. Gegen Dalton und Henry, ihre Lehre von den gemiſchten Gasarten, und von der Art, wie Luft im Waſſer vorhanden iſt, betreffend, 380, 401, 417, 428. Beobachtungen über die Verſtärkung des Schalles durch groſse tönende Flächen XXIII, 358
*Gren* XXII, 324
*Gregor, Will.* XXIV, 119
*Grillo* XXI, 348
Gruben, über ihre Temperatur XXIV, 47
*Gruner.* Einige Verſuche über die Bildung von Salzſäure und Alkali in Flüſſigkeiten durch die Voltaiſche Säule XXIV, 85
*Guyton-Morveau*, ſind die Manufacturen, welche einen unangenehmen Geruch verbreiten, der Geſundheit nachtheilig? XXIII, 448. Einfluſs der Electricität auf die Bildung des Hagels XXIV, 252

## *H.*

*Hällſtröm.* Beobachtungen über die tägliche Veränderung in der Abweichung der Magnetnadel, und Unterſuchungen über deren Urſache, XIX, 282. — Veränderungen der Dichtigkeit des Waſſers in Temperaturen zwiſchen 0° und 20° Celſ. XX, 384. Unterſu-

Digitized by Google

chungen über die Ausdehnung des Queckſilbers durch die Wärme 397.

*Hagen.* Beſchreibung der Früchte und des foſſilen Holzes in den preuſsiſchen Bernſteingräbereien XIX, 181

Hagel. Ein im ehemahligen Mâconnais übliches Mittel, den Hagel abzuwehren und die Gewitter zu zerſtreuen, von *Leſchevin*, XXIV, 249. durch Schüſſe mit Pöllern. Hagelableiter, 252, 257. *Denize*, über die Mittel, Gewitter zu zerſtreuen und das Hageln zu verhindern 253, Zuſatz 400. Preisſchriften von Wrede und Weiſs, über die Hagelableiter 258

*Harding* XIX, 125

*Harriſon* XXII, 117

*Haſſenfratz.* Bemerkungen über die wahre Urſache der Schallverſtärkung durch Sprachröhre, XIX, 147. Verſuche über die Fortpflanzung des Schalles XXI, 437

*Hausmann.* Bemerkungen über tödtende Wetter eines alten verlaſſenen Bergwerks zu St. Andreasberg XXI, 333

*Hauy.* Ueber die Varietät des Corindons, welche man Sternſtein (Aſterie) nennt, XX, 187. Seine Mineralogie, 463, 476. Bericht im Namen der Commiſſ. für den Galvanismus über die von Erman entdeckten und mit einem Preiſe gekrönten galvani'ſchen Phänomene XXIV, 407

Hebel XIX, 339

Heber, gemauerte, am Canal von Languedoc XIX, 141

*Heidmann.* Eintheilung der feſten und flüſſigen Leiter einer galvani'ſchen Kette nach dem Grade ihrer galvan. Action und ihres chemiſchen Wirkungsvermögens XXI, 85, (XXIII, 52.)

*Heim.* Ueber den ſogenannten Erbſenregen in Schleſien XXI, 126. Beobachtungen über das Entſtehen der Zauberkreiſe durch den Blitz, und der Fragmente wahrer Holzkohle in den Braunkohlen XIX, 351.

Digitized by Google

*Heller.* Ueber ſeinen eudiometriſchen Verſuch mit Kochſalzwaſſer XX, 45

*Henderſon, Alex.*, Verſuche über die Veränderungen, welche die atmoſphäriſche Luft durch das Athmen erleidet XIX, 417

*Henry, Will.*, Verſuche über die Gasmenge, welche das Waſſer nach Verſchiedenheit der Temperatur und des Drucks abſorbirt, XX, 147. Erläuterung der Theorie Dalton's über die Beſchaffenheit gemiſchter Gasarten, XXI, 393, und Beantwortung von Gough's Einwürfen dagegen, 432. Vom wahren Erfinder der Thermolampe, XXII, 54. Verſuche über die Gasarten, welche bei der zerſtörenden Deſtillation von Holz, Torf, Steinkohlen u. ſ. w. entſtehn, angeſtellt in Beziehung auf die Theorie der Lichter und der Thermolampe, mit Bemerkungen über die verſchiednen Arten von Kohlenwaſſerſtoffgas und das gasförmige Kohlenſtoffoxyd 58

*Hermbſtädt.* Verſuche im papinianiſchen Digeſtor über den Knochengallert XXII, 170, *a.* 198, *a.*

*Herſchel* XXIII, 270

Hexenzirkel, ſiehe Zauberkreiſe.

*Hildebrandt.* Beſchreibung eines Filtre inaltérable aus der Fabrik von Smith, Cuchet und Montfort in Paris, XXI, 179. Seine Apparate zur galvan. electriſchen Zerſetzung des Waſſers XXI, 257

Höhenbeſtimmungen durch das Barometer; an. zuſtellende in Krain XX, 152

Höfe, XIX, 17, ſiehe Meteore.

Höhlen. Beſchreibung der Höhle de la Berquilla bei Caravaca in Murcia von *Cisneros*, XXII, 433. Beſchreibung der Höhle de les Dones in Valencia von *Cavanilles* 439. Ueber die Temperatur der Höhlen, XXIV, 47, XIX, 140. Kalte Winde in Höhlen XIX, 135, 139

Digitized by Google

Holz, foſſiles, in den Bernſteingräbereien, XIX, 181. Holzkohle in Braunkohlen, XIX, 354. Unterſuchung der Gasarten, welche beim Verkohlen des Holzes entweichen, von *Henry* XXII, 58, 65, 72

*Hope*. Beſchreibung ſeines Eudiometers XIX, 385

Horizont. Bemerkungen über die Vertiefung des Seehorizontes von *Wollaſton*, XXIII, 394, 404. Beſte Methode, die Vertiefung des Seehorizontes zu finden, von *Walker* 408

*Hornſchuch*. Geſammelte Nachrichten von dem zu Rodach im Coburgſchen mit einem leuchtenden Meteor am 19ten Sept. 1775 herab gekommenen Steine XXIII, 93

*Howard*, *Luc.*, über die Modificationen der Wolken XXI, 137

*Huddart* XXIII, 382, 403, 404

*Humboldt*, *Alex. von*, XIX, 143, XX, 93, XXI, 3, XXIV, 2. Verſuche über die eudiometriſchen Mittel, und über das Verhältniſs der Beſtandtheile der Atmoſphäre, XX, 38, (93.) Ueber die Natur der Luft, welche man aus dem Waſſer erhält, und über die Wirkungen des Waſſers auf reine und auf vermiſchte Gasarten 129. Ueber die Variationen des Magnetismus der Erde in verſchiedenen Breiten 257. Vorläufige Anzeige der Werke, welche er über ſeine Reiſe nach Amerika heraus geben wird, 361, (135.) Verſuche über die electriſchen Fiſche, geſchr. zu Rom im Aug. 1805, XXII, 1. Mendelsſohn's aſtron phyſik. Inſtrumente, XXIII, 362. Beobachtungen über das Geſetz der Wärmeabnahme in den höhern Regionen der Atmoſphäre, und über die untern Gränzen des ewigen Schnees XXIV, 1

*Huth*. Einige merkwürdige Beobachtungen XIX, 246

Hydrate, d. h., Verbindungen, in welche Waſſer in feſter Geſtalt unter Erhitzung mit eingeht, und dadurch einer feſten Subſtanz weſentlich andre Eigen-

Digitized by Google

ſchaften giebt, als ſie für ſich hat. *Prouſt's* Lehre von ihnen, XXIII, 196, *a*. Kupferoxyd-Hydrat, 197, XXIV, 275, *a*. Durch Galvanismus, 207. Nickeloxyd-Hydrat, 197, 199. Alkaliſche Hydrate: Kalk-, Baryt-, Kali-Hydrat 199. — Hydrat von hydrogeniſirtem Golde, XXIII, 196. Silber-Hydrat 204. Eiſenoxyd-Hydrat 289, nach *Brugnatelli*.

Hydraulik XXIII, 475

Hygrometrie, XIX, 133. Gang des Hygrometers auf Biot's und Gay-Luſſac's Luftreiſen, XX, 15, 28. Eine hygroſkopiſche Bemerkung XXIII, 252

*I.*

*Jäger*. Ueber einige Schwierigkeiten in Volta's Theorie der electriſchen Säule, und was dieſe Theorie noch zu leiſten hat XXIII, 59

*Jeſſop*, *Will.*, eine wichtige Verbeſſerung beim Sprengen mit Pulver, XXII, 113. Beſtätigungen derſelben, 117 f., 225 f. XXV, Heft 1

*Johann*, *Erzherzog* XX, 220

*Jordan*. Erinnerungen gegen ihn von *Brandes* XIV, 353, 464

Iridium, ſiehe neue Metalle.

*Irvine* XIX, 144

Juno XIX, 129

*K.*

Kalk. Kalkbrennen, XX, 174, *a*. Kalkhydrat XXIII, 199, *a*.

Kampher. Ueber den wahren Grund ſeiner Bewegungen auf Waſſer und Queckſilber XXIV, 147, 160, 169

*Karſten*. Profil des Alpengebirgs zwiſchen Wien und Trieſt und von Trieſt bis Salzburg; aus ſeinen Reiſebeobachtungen, XX, 193, 256 d. Antwort an Hrn. Chenevix, 497. Ueber die franzöſiſchen Filtres inaltérables XXI, 483

Digitized by Google

artätſchen XXIII, 257
etten, ſchwimmende XXII, 332
irwan XXIV, 43
laproth XX, 493
lügel, eine Aufgabe zur Meteorologie und Erdmeſskunſt XIX, 115
noch, Bemerkung über einige electriſche Verſuche, deren Erklärung ſchwierig ſchien XXIV, 104
nochen, ſiehe Gallert und Geologie.
obalt. Eigenſchaften des reinen nach *Prouſt*, XXIV, 278 *a.*, nach *Richter* XIX, 380
ochen. Fette Oehle können kochen, XIX, 360. — Woher rührt das eigenthümliche Getöſe (Simmern) des Waſſers, bevor es zum Kochen kömmt, von *Nicholſon*, XXII, 397. Phänomene beim Kochen, 397, 399, durch Condenſiren der ſich am Boden bildenden Blaſen, im Innern des Waſſers bewirkt, entſteht das Simmern, 398. Beobachtung dieſer Erſcheinungen im Groſsen in den Eilſener Schlammbädern, von *Munke*, XXIII, 466. Erklärung von *Gilbert* 469
ohle. Hydrogeniſirte Kohle, XXIII, 212. Gas aus naſſen Kohlen, XXII, 64, 70. Die filtrirende und Fäulniſs benehmende Kraft der Kohle iſt ſehr beſchränkt, XXI, 189, ſiehe Waſſer. Verbeſſerung dumpfigen Weins durch ſie 464, *a.*
ohlenſaures Gas durch Hitze, XX, 173, hat mit dem Sauerſtoffgas, woraus es entſteht, einerlei Volumen, XXII, 60, *a.*
ohlenſtoff, XXII, 408.
ohlenſtoffoxyd, gasförmiges, XXII, 59, 64, enthält keinen Waſſerſtoff, höchſtens beigemengtes Waſſerſtoffgas, denn es wird durch electriſche Entladungsſchläge nicht ausgedehnt XXII, 70
ohlenwaſſerſtoff-Gas, XXII, 59. Detonation

Digitized by Google

verſchiedner Arten deſſelben, (aus naſſen Kohlen, Holz, Torf, Steinkohlen, Oehl, Wachs, Kampher, Alkohol,) mit Sauerſtoffgas, von *Henry*, 60. Die Sumpfluft ſcheint das wahre reine Gas dieſer Art, nur mit Stickgas vermengt zu ſeyn 63, *a.*, alle andre Mengungen aus dieſem, mit Waſſerſtoffgas, gasförmigem Kohlenſtoffoxyd und öhlerzeugendem Gas 63; Nachweiſung im Detail. Cruikſhank's Angabe ihrer Beſtandtheile iſt irrig, und woher? 69. Da das öhlerzeugende Gas von allen dieſen Gasarten im Waſſer am auflöslichſten iſt, ſo erhellt daraus, warum Kohlenwaſſerſtoff-Gas, das über Waſſer geſtanden, weniger Sauerſtoffgas beim Detoniren abſorbirt 67. Abhängigkeit der Art des Gas vom Hitzegrade der zerſtörenden Deſtillation 72, 74. — Bituminöſes Kohlenwaſſerſtoff-Gas, und ein auf eine beſondre Art erzeugtes Oehl, von *Prouſt* XXIV, 295

Kometen XIX, 274

Kosmologiſche Ideen, die Vermehrung oder Verminderung der Maſſe eines Weltkörpers betreffend, von *Chladni* XIX, 256

Kräfte. Beweis des Parallelogramms der ſtatiſchen Kräfte, von *Buſſe*, XIX, 328, XXIII, 236. Dynamik 336, (XXII, 336.)

*Kretſchmar*, einige Erfahrungen über die Thermolampe und deren Anwendungen XXII, 83

*Kries*, XIX, 187, 371, XXII, 102. Ueber Luftſpiegelung XXIII, 365

Krummzapfen. Ein paar Worte über die bisherige Theorie deſſelben, von *Buſſe* XXII, 138

*Kruſenſtern*, von, Nutzen des Verkohlens der Waſſertonnen auf Seereiſen XXIII, 354

Kryſtall-Linſe XXII, 392

Kupfer. XXIV, 402. Alter, XXIII, 42. Kupferoxyd-Hydrat, XXIII, 197, *a.*, 208. Amalgamationsverſuche mit Schwarzkupfer zu Hettſtädt XXII, 323

Digitized by Google

Kyanometer, XX, 32, 248, XXIV, 15. Berechnungen und Bemerkungen über drei Reihen kyanometrischer Beobachtungen Saussure's, von *Prevost*, XXIV, 69. Grundsätze, worauf das Kyanometer gegründet ist 70, Eintheilung und Verbesserung 82. Saussure's Beobachtungen auf dem Col du Géant 71. Berechnungen 73. In der Regel sind die Dünste über einen Ort gleichförmig verbreitet 80

*La Grange* XXII, 264, 271, 349, 361, XXI, 303

*Lalande's* Meinung vom Nordlichte XIX, 113

*Lambert* XXIV, 21

*Lamark*, Beobachtung des Nordlichts am 22sten Oct. 1804 XIX, 249, 113

*Laplace* XXI, 440

*Larrañaga*, Bemerkungen und Versuche über die Amalgamation der Silbererze XXII, 292

*Laugier*, Entdeckung des Chromiums in den Meteorsteinen XXIV, 377

*Lavoisier* XIX, 360

Leben, Gesetze desselben XIX, 327

*Lebon* XXII, 51

*Lehot's* Widerlegung XXII, 30

*Leschevin*, ein im ehemahligen Mâconnais übliches Mittel, den Hagel abzuwehren und Gewitter zu zerstreuen XXIV, 249, 400

Leuchten. Phosphorescenz heraus gefischter Zoophyten und Meergewächse, XIX, 433, und Wärme derselben 434. Leuchten schnell comprimirter Luft, XX, 102, 335. Preisfrage XXIII, 126, XXIV, 414

Licht. Analogie zwischen Schall und Licht, von *Young*, XXII, 338. Ein paar nicht beachtete Schwierigkeiten in Newton's Emanationslehre, 339: gleiche Geschwindigkeit alles Lichts, und Zurückwerfen mit Brechung vereint. Betrachtungen über die Einwürfe gegen Huyghens Vibrationssystem,

Digitized by Google

339. Farben beruhen auf verſchiedner Schnelligkeit der Schwingungen, wofür die Farben dünner Platten ſprechen, 345, 396. Gröſste Schwierigkeit in dieſem Syſtem, 347, (XXI, 293). — Ueber Identität des Licht- und Wärmeſtoffs, von *Prechtl*, XX, 305. Hypotheſe, unter welcher derſelbe nach Art des Aethers überall verbreitete Stoff die Erſcheinungen des Lichts, der Farben, der Wärme hervor bringet, 307. Sonnenſtrahlen 308, ihre chemiſchen Wirkungen 315. Widerlegung eines Einwurfs gegen Euler's Hypotheſe des Lichts, 321. Farbige Strahlen und deren Erwärmungskraft, 323. Terreſtriſche Strahlen 327. Leuchten 329, 330. Unſichtbare Wärmeſtrahlen, 331, (XXII, 224, XXIII, 474.) — Lichterſcheinungen im Sternſtein, von *Hauy* XX, 187

Lichtſtrahlen beim Blinzeln, ſiehe Blinzeln.

Lichter und Lampen. Verſuche zur Begründung einer Theorie derſelben, und zur Kenntniſs der chemiſchen Natur ihrer Flamme, von *Henry*, XXII, 58. Lichtmenge, die verſchiedne verbrennliche Gasarten geben, 59, (89), ſteht im Verhältniſs mit ihrer Dichtigkeit und der Menge von Sauerſtoffgas, welches ſie beim Detoniren damit abſorbiren, 60, 62. Theorie 71. Mit ihr ſtimmt die Beobachtung von Flammen verſchiedner Art nach *Gilbert* gut überein 74

*Link*. Ueber die Adhäſion der tropfbaren Körper mit einander XXIV, 121

*Lüdicke*. Weiſses Licht von ſchwarzen Pigmenten XX, 299

Löſchmittel, ſiehe Feuer.

Luft; Leitungsvermögen, XXIII, 426. Groſse Durchſichtigkeit der Bergluft, XXIV, 14, XX, 250. Bläue des Himmels, 15, 80, XX, 248. — Verſuche zur

Digitized by Google

Beſtimmung des abſoluten Widerſtandes, den eine in der Luft auf die Richtung ihrer Bewegung ſenkrecht bewegte Fläche leidet, von *Prechtl*, XXIII, 129. Verſuche 129; Theorie und Berechnung 145; Reſultat 162. Mangelhaftigkeit der gewöhnlichen Theorie; der Widerſtand im Waſſer iſt mit dem in der Luft nicht vergleichbar 169. Vergleichung mit *Hutton's* Theorie 171. — Verſuche über das Ausſtrömen der Luft aus Gefäſſen, von *Banks*, XXII, 286, von *Young*, ſiehe *Schall*. — Hauptſachliche Erklärung eines pneumatiſchen Paradoxons, von *Buſſe*, XX, 404; der von Bader angeführten Erfahrung des Eiſenhüttenmeiſters Wilkinſon, daſs Luft in eine 5000 Fuſs lange Röhre, ſelbſt nicht durch die Kraft einer Dampfmaſchine, hindurch zu treiben war. — Erklärung des Phänomens von der Verminderung der Bewegung der Luft in langen Röhren, von *Prechtl*, XXIII, 249, 257. — Einige Bemerkungen gegen dieſe Erklärung, von *Buſſe* XXIV, 353

Luftfahrten. Blanchard's in Marſeille, XIX, 163. Des Grafen Zambeccari Bericht von ſeiner zweiten gefahrvollen Luftreiſe am 22ſten Aug. 1804, ausgezogen von Hrn. *von Kotzebue*, XIX, 159, 164. Bericht des Akademicus *Sacharow* über die Luftfahrt, welche er am 30ſten Junius 1804 in Begleitung des Phyſicus Robertſon unternommen hat, XX, 107. Robertſon's 125. Bericht *Biot's* von einer aeroſtatiſchen Reiſe, welche Gay-Luſſac und er am 24ſten Aug. 1804 auf Veranſtaltung des Nat. Inſtit. unternommen haben, in wiſſenſchaftlicher, beſonders magnetiſcher Hinſicht, 1. — Bericht Gay-Luſſac's von ſeiner zweiten aeroſtatiſchen Reiſe, am 16ten Sept. 1804, 19. Inſtrumente 3, 20. Wolken, 3, 16, 23, 32, 120. Beſchleunigung des Pulſes, 9, 120, und Einfluſs der verdünnten Luft auf Thiere, und

Digitized by Google

auf das Fliegen von Vögeln und Inſekten, 9, 13, 117, 118. Beſchwerden in der gröſsten Höhe, 32. Erreichung einer Höhe von 1998 F. über den Gipfel des Chimboraço hinauf, 31. Folgerungen aus den Thermometerbeobachtungen, 15, 21, 27, XXIV, 31, 37.

Luftpumpe. Beſchreibung einer Luftpumpe mit gläſernen Stiefeln und metallnen Kolben, ohne Liederung, nach einer neuen Einrichtung von *Mendelsſohn* XXII, 96, XXIII, 363

Luftſpiegelung, ſiehe Strahlenbrechung.

Luftſtröme, gleichzeitige, in verſchiednen Höhen der Atmoſphäre, XIX, 156, 158, XXIV, 17, 28. Gedanken über ſie, von *Chladni* XIX, 265

Lullin's Karte, Verſuch mit ihr im luftverdünnten Raum XXIV, 426

Lungen, Capacität derſelben, nach Davy's Verſuchen XIX, 306, 311

*M.*

Magnet. Ein zuſammen geſetzter hufeiſenförmiger Magnet, XXIII, 356. Schwingungs- und Declinationsbouſſole für aeroſtatiſche Reiſen, XX, 3, 4, 20, 25. Inclinationsnadel, 20, 24. — Magnetiſche Inſtrumente, verfertigt von *Mendelsſohn*, XXIII, 363. — Troughton's magnetiſches Teleſkop zur Beobachtung der täglichen Variation XXIV, 114

Magnetismus der Erde. Ueber die Variationen deſſelben in verſchiednen Breiten, von den Herren *von Humboldt* und *Biot*, XX, 257. Erſte Reihe zuverläſſiger Beobachtungen, 258, 296. Abweichung, 260, 292. Intenſität der magnetiſchen Kräfte, 261; Controlle und Zuverläſſigkeit der Schwingungszahlen, 262; Zunehmen der Intenſität beim Entfernen vom magnetiſchen Aequator, 264. Anomalieen in

Digitized by Google

in Gebirgen, z. B. auf den Alpen, nach Biot's Beobachtungen, 267. Neigung, 270. Berechnung der Lage des magnetiſchen Aequators aus zwei Beobachtungen 271, übereinſtimmend mit den ältern Beſtimmungen, 274. Verſuch, die beobachteten Inclinationen durch eine mathematiſche Hypotheſe darzuſtellen, unſern bisherigen Ideen vom Erdmagnetismus gemäſs, 275. Anomalieen durch örtliche Urſachen 283, z. B. Erdbeben 284. Magnetiſche Pole 286. Nutzen der Formel für die Schifffahrt, 288. Tabelle, 294. Benutzung fremder Beobachtungen 298

Ob der Magnetismus der Erde ſich über die Oberfläche des Erdkörpers hinaus äuſsert, und ob er ſich in der Höhe vermindert, unterſucht auf ihren Luftfahrten von *Biot* und *Gay-Luſſac*, XX, 1, 19. Irriger Verſuch *Sauſſure's*, 12, 11. Der Magnetismus wirkt bis zu einer Höhe von 4000 Mètres, ſelbſt bis 3532 Toiſen hinauf, gleich ſtark und nach denſelben Geſetzen als an der Erdfläche, 11, 26, 30, 31. In 1982 Toiſen Höhe fand ſich dieſelbe Neigung, 24. *Sacharow's* abweichende Beobachtung 120

Beobachtungen über die tägliche Veränderung in der Abweichung der Magnetnadel, und Unterſuchungen über deren Urſache, von *Hällſtröm*, XIX, 82. Prüfung der vorzüglichſten Theorieen, 288. Verſuche über die Abnahme der magnetiſchen Anziehung und Abſtoſsung durch Erwärmung, und Vermehrung durch Erkältung, 290, *a*. Electricität wirkt auf die Abweichung gar nicht 296

Paradoxe Beobachtungen XIX, 237, 239, 247

Nachricht von *Ritter's* Vorleſung in der Akademie zu München, über ſeine magnetiſch-galvani-

ſchen Verſuche, und den Verkehr des Magnetismus mit der Electricität XXII, 223

Verſuche über die Erregung von Magnetismus durch Entladungsſchläge einer Batterie XXIV, 350

**Magnetkies** in den Meteorſteinen XXIV, 267, 283

**Manganes**, XXIV, 198, 207, 296. Hydrogeniſirtes ſchwarzes Manganesoxyd, XXIII, 214. Entdeckung des Manganesoxyds in den Meteorſteinen, von *Prouſt* XXIV, 284, 380

**Manufacturen**. Sind die Manufacturen, welche einen unangenehmen Geruch verbreiten, der Geſundheit nachtheilig? von *Guyton-Morveau* und *Chaptal* XXIII, 448

*Maréchaux*, Verſuche über die anziehende Kraft der Voltaiſchen Säule und deren Ausmeſſung durch das Electro-Mikrometer, XIX, 476. Einige Bemerkungen über Iſolatoren, XX, 354. Ueber ſeine Säule ohne Feuchtigkeit XXII, 318, XXIII, 220. Man ſ. vergl. XXV, Heft 1.

**Mariotte'ſches Geſetz** XXI, 136

**Mars** XIX, 246

*Marti, de*, eudiometriſche Unterſuchungen, XIX, 389

**Materie**, *Winterl's* XX, 437

*Marum, M. van*, einige galvani'ſche und electriſche Verſuche, angeſtellt im Teyler'ſchen Muſeum; aus einem Schreiben an Hrn. van Mons, XIX, 488. Verbeſſerter papinianiſcher Topf zur Bereitung der Gallerte aus Knochen, und einige Verſuche damit, XXII, 194. Zwei Schreiben an Berthollet, einige Verſuche betreffend, welche darthun, daſs man heftige Feuersbrünſte mit einer geringen Menge Waſſer mittelſt tragbarer Feuerſpritzen löſchen kann, XXIII, 313, 332. Beſchreibung ſeiner Scheibenmaſchine 302

Digitized by Google

Meer. Temperatur des Meers, XIX, 427, 344. In den Tropenländern, XXIV, 42. Temperatur an der Oberfläche, XIX, 428, 447; ſcheinbare Wärme der Wellen, 429. Temperaturen in der Tiefe, und Folgerungen daraus, 430, XX, 341. Verminderung des Meerwaſſers XXI, 24, XIX, 259

*Mendelsſohn*, Beſchreibung einer Luftpumpe mit gläſernen Stiefeln und metallenen Kolben ohne Liederung nach einer neuen Einrichtung, XXII, 96. Anzeige aſtronomiſcher, geometriſcher und phyſikaliſcher Inſtrumente, welche er in Berlin verfertigt XXIII, 362

Metalle, neue. Zwei neue Metalle, entdeckt in dem ſchwarzen Pulver, welches beim Auflöſen der rohen Platina im Königswaſſer zurück bleibt, von *Tennant*: Iridium, welches vielfarbige Auflöſungen giebt, und Osmium, deſſen Oxyd auflöslich im Waſſer, ſehr flüchtig und ſtark riechend iſt, XIX, 118, 254. Iridium- und Osmium-Erz, XXIV, 234. — Zwei neue Metalle, entdeckt in den gewöhnlichen Platinauflöſungen, von *Wollaſton*: Rhodium, welches die Auflöſungen roſenroth färbt, und Palladium, welches anfangs unter dem Namen: Neuſilber, als ein neues edles Metall angekündigt wurde, XIX, 126, 255. — Einiges zur Geſchichte des Palladiums, aus Briefen und Aufſätzen der Herren *Chevenix* und *Wollaſton*, von *Gilbert*, XXIV, 220. — Früheſte Arbeiten über die der rohen Platina beigemiſchten Metalle, von *Descoſtils*, XIX, 120, und von *Fourcroy* und *Vauquelin*, 122. — Vergleichende Ueberſicht der Eigenſchaften der vier in der rohen Platina neu entdeckten Metalle, von *Fourcroy* und *Vauquelin*, XXIV, 209. — Geburtsort des von Hatchett zerlegten columbiumſauren Eiſens, 120. — Niccolan, ein neues

Metall, entdeckt von *Richter*, XIX, 377. Chromiumkönig 382

Metalle. Ueber das Alter der Metalle, eine Vorlesung von *Karsten*, XXIII, 33. Riechen der Metalle 226

Meteore, lassen sich nicht durch Entzündungen von Wasserstoffgas in der Atmosphäre erklären, XX, 57, 59, 84, 96. — Ringe sind keine grosse Höfe, wie Jordan meint, und Beobachtungen über sie von *Brandes*, XIX, 363. Nebensonnen 365, Eisbögen 366. Glänzender Rand um den Schatten 366. — Siehe Meteorsteine.

Meteorologie, XXIV, 3, 18. Auffallende meteorologische Wahrnehmungen am 20sten Nov. 1804, von *Ritter*, magnetische, galvanische und leuchtende electrische, XIX, 255. — Höchste Orte, wo Thermometerbeobachtungen bleibend gemacht werden, XXIV, 20, 38. — Mittlere Temperaturen 40, der Tropenländer 43. Ueber die Temperatur Roms von *von Buch*, XXIV, 238. Barometerveränderungen und Regenmenge 239. — Meteorologische Bemerkungen über das merkwürdige Jahr 1790, angestellt zu Molfetta in Apulien von *Giorne*, XXIV, 242. — Schneewasser, XX, 136. — Preisfragen XXIII, 127, 128

Meteorsteine. Vergleichung der Bätylien der Alten mit den Steinen, welche in neuern Zeiten vom Himmel gefallen sind, von *Münter*, XXI, 51. Sie waren mit einem feurigen Meteor herab gekommene Steine, die man für herab gefallene Sterne und für beseelt von Göttern hielt, in Tempeln oder als Hausorakel verehrte, und deren Gaukler sich nicht selten bedienten 53. Vom Himmel gefallene Steine in Phönicien und Syrien, dem Vaterlande ihrer göttlichen Verehrung 59; in Griechenland 63; andre in Tempeln verehrte Steine 66; Orakelsteine 72; Form und Farbe aller dieser Bätylien und die Nachrichten von ihrem Herabfallen, stimmen mit den neuern Berichten von den Aerolithen gut überein 80

Digitized by Google

Steinregen zu Roa, unweit Burgos in Caſtilien, im J. 1438, aus einem Briefe des Baccalaureus *Cibdadreal*, XXIV, 263, *a*. — Steinregen am 1ſten März 1564 zu Brüſſel, von *von Arnim*, XXII, 331. — *Chladni*, einen angeblichen Würzburger Meteorſtein aus dem 12ten Jahrhundert betreffend; nichts als eine Streitaxt XIX, 243

Nachrichten aus den Papieren des verſtorbnen Prof. *Hornſchuch* zu Coburg von einem am 19ten Sept. 1775 zu Rodach im Coburgſchen herab gefallnen 6½ Pfund ſchweren Meteorſtein, der in der fürſtlichen Naturalienkammer aufbewahrt wird, und deſſen Unterſuchungen über das Phänomen, vom Pfarrer *Büttner* XXIII, 93

Ueber einen Meteorſtein, der im Jahr 1773 unweit Sigena in Aragonien herab gefallen iſt, und über die Meteorſteine überhaupt, von *Prouſt*, XXIV, 261. [Durch einen Irrthum hatte man aus ihm einen 1779 bei Segovia herab gefallenen Meteorſtein gemacht.] Phyſikaliſche Merkmahle des Steins 264. Er kann nicht durch Feuer entſtanden, und ſeine Kruſte nur durch eine kurz dauernde äuſsere Hitze verglaſt worden ſeyn 265 f. Das Eiſen 273, legirt mit Nickel 274, und der Kies, welcher nicht Schwefel-, ſondern Magnet-Kies iſt, 267, 281, 283, ſind beide der ſteinigen Maſſe als einer Gangart eingeſprengt 286. Dieſe Maſſe enthält Eiſen- und Manganesoxyd 284. Reſultat 285. Folgerungen 287. Sie gehören wahrſcheinlich den Polargegenden der Erde an, wo ſie in ewiger Trocknifs gegen alle Oxydation geſchützt liegen, und das leuchtende Meteor bringt ſie nur, erzeugt ſie nicht; Chemiſche Beweiſe dafür. Eine electriſche Entladung ſcheint ſie verglaſt zu haben 269

Nachrichten von einem Steine, der am 5ten April 1804 unweit Glasgow aus einer Wolke herab gefallen iſt, von *Tilloch*, XXIV, 369. Er leuchtete zwar, war

Digitized by Google

aber nicht glühend 374. Vermuthung über dieſes Leuchten, von *Gilbert*.

Nachrichten über die beiden neueſten Meteorſteine, welche am 15ten März 1806 zu Saint-Etienne-de-Lolm und zu Valence unweit Alais im Garddepartement (Languedoc) herab gefallen ſind, XXIV, 189. Bericht von *Pagès* und *Dhombres-Firmas* 189; und vom Friedensrichter des Cantons 193. Analyſe des Aerolithe von Valence von *Thenard* 195; von *Vauquelin* 204. Er kam ohne ein feuriges Meteor herab 195, und unterſcheidet ſich von den übrigen Meteorſteinen durch einen Gehalt an freiem Kohlenſtoff, und daſs er keine groſse Hitze erduldet hat 203. Bemerkungen über die Kunſtmittel der Analyſe.

Entdeckung des Chromiums in den Meteorſteinen, von *Laugier*, XXIV, 377, und eine Geſchichte der Analyſen.

Meinung *Ritter's* von Perioden in den Steinfällen, XIX, 236. — Einige kosmologiſche Ideen, die Vermehrung und Verminderung der Maſſe eines Weltkörpers betreffend, von *Chladni*; eine Fortſetzung ſeiner Gedanken über die herab gefallnen Stein- und Eiſenmaſſen, XIX, 257. — Hypotheſen über die Meteorſteine, 267, XIX, 370, XX, 314. *Prouſt's*, XXIV, 287. — Ueber das vorgebliche Schmelzen geſchleuderter Bleikugeln, von *Vieth* XIX, 244

Miasmen, XX, 89; ſiehe Salzſäure, oxygenirte, und Manufacturen.

Mineralogie XX, 463, 502

Mineralwaſſer, ob ſie Beſtandtheile enthalten, die ſich zerſetzen XXI, 371

*Mogalla*. Einige Verſuche, dumpfigen Roggen durch ozygenirt-ſalzſaures Gas zu rectificiren XXI, 462

Mond, Ein ſchief ſtehender Mondberg XIX, 375

*Monge* XXIII, 394, 405

*Mons, van* XIX, 488, 490, XXIV, 310

Digitized by Google

*Montfort* XIX, 89
*Montgolfier's* Stofsheber XIX, 55, 56, 88 f.
Montgolfieren; ihre Mifslichkeit XIX, 163
*Monza*, *Belloni* genannt, Verfuche über die Bildung von oxygenirter Salzfäure mit Volta's Säule XXIV, 394
*Morecchini* XX, 493
*Münter*, *Friedr.*, Vergleichung der Bätylien der Alten mit den Steinen, welche in neuern Zeiten vom Himmel gefallen find XXI, 51
*Munke*, Schreiben an den Herausgeber über eine Erfcheinung beim Erhitzen durch Dämpfe und einen farbigen Bogen im innern Regenbogen XXIII, 465
*Murdoch*, der wahre Erfinder der Thermolampe XXII, 54, 58
Mufcheln. Ueber die Desorganifirung des innern Gewebes der Mufcheln, wenn fie in Kalkfpath oder in Quarz übergehn, von *Sage* XXI, 45

## N.

Naturkunde, XX, 97. Kritifche Bemerkungen, Gegenftände der Naturlehre betreffend, gefchrieben während feines Aufenthalts in Deutfchland von *Chenevix*, XX, 417. Vorerinnerung des Herausgebers und Bemerkungen über Oerftedt's Materialien zu einer Chemie des 19ten Jahrhunderts, (der Winterl'fchen,) 422, und die Naturphilofophie 442; über einen Auffatz des Dr. *Weifs* 455, und über die deutfche Schriftftellerei und Mineralogie 463
Naturphilofophie, deutfche XX, 442, 421, 461, 483
*Nauche*. Schreiben an Dr. Caftberg, die Bildung von Salzfäure durch Galvanismus betreffend XXIII, 463
Nebel XX, 289, XXI, 149, XIX, 119
Nebelfterne XIX, 276, 279
*Newton* XXII, 264, 268, 337, 443
Niccolan, ein neues Metall, entdeckt von *Richter* XIX, 377

Digitized by Google

*Nicholſon.* Zerſprengung zweier Flintenläufe durch eine Ladung, auf die Sand geſchüttet war, XXII, 121. Woher rührt das eigenthümliche Getöſe des Waſſers, bevor es zum Kochen kömmt? 397. Bemerkungen und Verſuche, die Electricität betreffend, XXIII, 272. Ladungsvermögen des Glimmers und eine Batterie aus Glimmerblättchen 273; Electricität des Zitterrochens 276; das Electrophor 282; die beiden Electricitäten 289; ſchwache und ſtarke Electricität 291; Reibung 293; Cylindermaſchinen und Scheibenmaſchinen in ihrer Wirkung verglichen 298; *Walckier's* und *Rouland's* Maſchinen aus gefirniſster Seide 308. Inſtrumente, durch welche die beiden Arten von Electricität erkannt werden können 421

Nickel. Eigenſchaften des reinen, nach *Prouſt*, XXIV, 274, *a.*, 299. Nickeldraht XIX, 380

Nordlicht. Berechnungen und fernere Bemerkungen über das groſse Nordlicht am 22ſten October 1804 von *Wrede* in Berlin, XIX, 92, 106, 252, und von *Gilbert* in Halle, XIX, 95 f., 116. Beobachtungen in Schnepfenthal 108, *a.*, in Petersburg 106, in Königsberg 111, in Paris von *Lalande* und *Lamark* 106, 113, 249, in Brüſſel von *Bory St. Vincent* 250, in Jena 253; merkwürdige von *Behrens* in Pommern, XXIII, 28. — Hypotheſen XIX, 109, 113, 253. Zufällige von *Behrens*: herabſinkende und dadurch — E werdende Schneetheilchen, XXIII, 30. — Verbindung mit dem Magnetismus, XIX, 286, XXII, 224. — Beobachtung zweier Nordlichter, von *Brandes* zu Eckwarden XXIV, 363. Ein merkwürdiges Nordlicht, beobachtet von *Dalton*, 366. — Einfluſs des Nordlichts auf die Magnetnadel XIX, 288, XXIV, 365

## O.

Odmoſkopiſche Verſuche *Prevoſt's*, XXIV, 128, 147 f.

Digitized by Google

Oehl. Ueber die Adhäſion oder Flächenanziehung der öhlartigen Körper zum Waſſer: Verſuche von *Link*, XXIV, 121, *Draparnaud* 130, *Carradori* 134, *Prevoſt* 158, und *Diſpan* 184. — Fettes Oehl kann kochen, nach *Parrot*, XIX, 360. — Zerlegung der tödtlichen Luft in einer Oehl-Ciſterne, von *Reynard* und *Facquez*, XXI, 477. Verdorbne atmoſphäriſche Luft. — Gas aus der zerſtörenden Deſtillation von Oehl und Wachs erhalten, XXII, 60, enthält nach *Henry* viel öhlerzeugendes Gas 66. Siehe Thermolampe. Ein auf eine beſondere Art erzeugtes Oehl, von *Prouſt*, XXIV, 295; beim Auflöſen von Guſseiſen.

Oehlerzeugendes Gas. *Henry's* Verſuche damit, XXII, 62 f., 67, nach welchen es die Hauptquelle der Erleuchtung der Lichter und Lampen, und ein Beſtandtheil aller verbrennlichen Gasarten iſt, die man durch zerſtörende Deſtillation verbrennlicher Körper erhält, 72. Abhängigkeit vom Grade der Hitze 72, 73

*Oerſtedt* XIX, 488, XX, 422

Oerteles Spitze, ſiehe Alpen.

Oetſcher, ſiehe Alpen.

Ohrenklingen XXI, 308

*Olbers*, XIX, 370, Gedanken über die 3 neu entdeckten Planeten XIX, 130, 272

Orgelpfeifen, Verſuche über ſie, ſiehe Schall.

Osmium, ſiehe neue Metalle.

Oxydirtes Stickgas. Unterſuchungen über das Athmen deſſelben von *Davy*, XIX, 300, 315. Menſchen haben es 5 Minuten lang geathmet 321; wie viel dazu erfordert wird 322. Das venöſe Blut verſchluckt davon viel und ſetzt etwas Stickgas und Sauerſtoff ab 315. Wirkung deſſelben auf das Blut 325

Digitized by Google

P.

*Pachiani*, *Franc.*, Schreiben über seine Entdeckung der Bestandtheile der Salzsäure vermittelst der galvani'schen Electricität, an den Auditor Pignotti, XXI, 108. An Fabroni: erster Brief, XXII, 220, *a.*, XXI, 125; zweiter Brief, XXI, 113; dritter Brief, XXII, 210. (Vergl. XXI, 129, XXII, 202, 208, 220, XXIII, 463.)

*Pagès*, Bericht üb. die beiden Meteorsteine, welche am 15 März 1806 bei Alais herab gefallen sind XXIV, 189

Palladium, siehe neue Metalle.

*Paroletti*, Erleichterung des Seidenbaues durch Räuchern mit oxygenirt-salzsaurem Gas XXI, 473

Papinianischer Topf, siehe Dampf-Digestor.

*Parrot*. Kann fettes Oehl kochen? Volta's Fundamentalversuche. Ein Farbengebender Spiegel, XIX, 360. Ueber die Strömungen in erwärmten Flüssigkeiten 450. Beschreibung eines Instruments, um Flüssigkeiten von geringem spec. Gewichtsunterschiede über einander zu legen 461. Beiträge zur galvani'schen Electricität, XXI, 192. Bemerkungen gegen des Grafen von Rumford neue Vertheidigung der Nichtleitung der Wärme durch Flüssigkeiten XXII, 148

*Peron*, über die Temperatur des Meerwassers an der Oberfläche und in verschiednen Tiefen, so wohl an den Küsten als auf offner See, XIX, 427; vergl. XX, 341. Einige zoologische Thatsachen, welche für die Geologie von Interesse sind, beobachtet auf der Entdeckungsreise nach den Südländern XXI, 1

*Perrins*. Temperaturen des Meerwassers, beobachtet auf einer Reise nach Bombay im J. 1800 XIX, 447

*Petrini* XXII, 208

*Pfaff*. Einige vorläufige Bemerkungen über *Heidmann's* galvani'sche Reihe fester und flüssiger Leiter XXIII, 52

Pic de Teyde auf Teneriffa XXI, 248, XXIV, 8, 28

*Pictet*. Sprengversuche mittelst Sandes XXII, 225, 244

Planet, ein zertrümmerter XIX, 130, 272

Digitized by Google

Platina, ganz reine, und Ausdehnbarkeit derſelben durch Wärme, XXIV, 231, 233. Aetheriſche Platinauflöſung, und wie mittelſt ihrer polirter Stahl und Meſſing ſich mit Platin bekleiden laſſen, von *Stodart* 117. Methode, Kupfer mit Platin zu überziehen, von *Stranſs*, XXIV, 402. Entdeckung von Platin in einem Silbererze von *Vauquelin* 406. Rohe Platina, ſiehe neue Metalle.

Porzellän, Reaumur'ſches XXI, 30

Prebühel, ſiehe Alpen.

*Prechtl, J. J.*, Ankündigung einer Theorie des Fliegens, XIX, 376. Ueber Identität des Licht- und Wärmeſtoffs, XX, 305, XXIII, 474. Noch ein Mittel, die mathem. Theorie von der Fortpflanzungsgeſchwindigkeit des Schalles mit der Erfahrung zu vereinigen, XXI, 449. Verſuche zur Beſtimmung des abſoluten Widerſtandes, den eine in der Luft bewegte Fläche leidet, XXIII, 129. Schreiben über dieſe Abhandlung und die Luftſchifferei 171. Erklärung der groſsen Reaction, welche lockrer Sand der Exploſion des Schieſspulvers entgegen ſetzt, und der Verminderung der Bewegung der Luft in langen Röhren, 249, (XXIV, 353.)

Preisfragen, XXII, 224, der Berliner Akademie, XXI, 136. Der niederländiſchen Geſellſch. der Nationalökonomie zu Haarlem, XXII, 335. Der Kopenhagner Geſellſch. der Wiſſenſch. auf 1805, 336. Der böhmiſchen Geſellſch. der Wiſſenſch., XXIII, 119. Der Utrechter Geſellſch. der Wiſſenſch., XXIV, 367. Der fürſtl. Jablonowsky'ſchen Geſellſch. in Leipzig auf 1806 und 1807, 415. Programm der bataviſchen Geſellſchaft zu Haarlem auf 1805, XXI, 489, auf 1806, XXIII, 121. Erſte Ertheilung des kleinern galvani'ſchen Preiſes des National-Inſtituts zu Paris XXIV, 368, 407

*Prevoſt, Bened.*, Beobachtungen der Feuerkugel am 8ten März 1798, und Bemerkungen über dieſes Phänomen,

Digitized by Google

XIX, 220. — Berechnungen und Bemerkungen über drei Reihen kyanometrischer Beobachtungen Benedict's von Saussure, XXIV, 69. — [Ueber und wider seine Abhandlungen über die riechenden Ausflüsse, und die Mittel, ihre expansive Kraft sichtbar zu machen, 147, 128.] Ueber die freiwilligen Bewegungen, in welche einige Körper gerathen, wenn man sie einander nähert, oder mit einander in Berührung bringt 158

Priel, siehe Alpen.

*Prieur*, Bemerkungen über die Farben und einige besondere Erscheinungen derselben XXI, 315

*Prouſt*, Untersuchungen über den Knochengallert, XXII, 157, und einige Worte über den Knochen-Bouillon gegen Cadet-de-Vaux, 182. — Von den metallischen und alkalischen Hydraten, XXIII, 196, a. — Ueber einen Meteorstein, der im J. 1773 unweit Sigena in Aragonien herab gefallen ist, und von den Meteorsteinen überhaupt, XXIV, 261. — Bituminöses Kohlenwasserstoff-Gas und ein auf eine besondere Art erzeugtes Oehl, 295. — Ueber das gediegene Eisen in Tucuman 297

Pulsus oder Combinationstöne, siehe Schall.

Pulver, XXIII, 473, siehe Sprengen.

Pyronomie XXIII, 353

Q.

Queckſilber, XXIII, 189. Untersuchungen über die Ausdehnung des Queckſilbers durch die Wärme, von *Hällſtröm*, XX, 397, nach Versuchen mit einer Hunter'schen hydrostatischen Wage. Gleichung 401. Des spec. Gewichts des festen Queckſilbers daraus berechnet 402, und des kochenden, 403. — Specifisches Gewicht des festen Queckſilbers, von *Biddle*, mit einigen Bemerkungen von *Gilbert* XXIV, 385

Digitized by Google

Quellen, ein nicht zuverläſſiges Mittel, die mittlere Temperatur eines Orts zu finden, XXIV, 45. Ueber die Temperatur einiger Quellen um Neufchatel, von *von Buch* XXIV, 50

R.

*Rainer, Erzherzog*, Barometermeſſungen in den Alpen Oeſterreichs XX, 212
*Ramond* XXIV, 16
*Raſchig*, einige Bemerkungen über den Donner, das Riechen der Metalle und das Knallſilber XXIII, 226
Rauch, paradoxe Geſtalt eines Stromes Rauch, XXII, 260, und Sichtbarmachung des Schalles durch ihn, 262. Verſchwinden des Rauchs durch Waſſerdampf 403, und Anfachung des Feuers 406
Regen. Geſtalt der Regenwolken XXI, 154
Regenbogen, XIX, 371. Ueber die farbigen Bogen, welche man zuweilen an der innern Seite des Regenbogens bemerkt, von *Brandes*, XIX, 464; Verſuch, ihn durch Beugung zu erklären. Beſchreibung eines doppelten innern Regenbogens, von *Munke* XXIII, 471
*Reynard*, Zerlegung der tödtenden Luft in einer Oehlciſterne XXI, 477
Rhodium, ſiehe neue Metalle.
*Richter*, Niccolan, ein neues Metall; Nickeldraht; abſolut-reiner Kobalt; Chromiumkönig XIX, 377
*Richthofen, von*, Schreiben über die Wirkungen des Pulvers XXIII, 472
Riechende Körper und ihre Ausflüſſe, XXIV, 128, 147 f.
*Riffault*, Verſuche zur Prüfung von Pachiani's vermeintlicher Entdeckung der Natur der Salzſäure, XXII, 202. Prüfende Verſuche über galvani'ſche Säulen ohne Feuchtigkeit und aus vegetabiliſchen Materien XXII, 313

Digitized by Google

Ringe, ſiehe Meteore.

*Ritter*, neue Verſuche und Bemerkungen über den Galvanismus, in Briefen an den Herausgeber. Zweiter Brief: von den Wirkungen gröſserer Voltaiſcher Säulen auf die Sinnesorgane, beſonders auf das Auge, und von der möglichen Verſtärkung des Galvanismus ſelbſt, bis ins Unendliche, XIX, 1. — Noch einiges über Nordlichter und Feuerkugeln, und auffallende meteorologiſche Wahrnehmungen am 20ſten Nov. 1804, 235. — Nachricht von ſeiner Vorleſung über magnetiſch-galvani'ſche Verſuche, XXII, 223. — Einiges aus Herrn Chriſtoph Bernouilli's Erzählung von neuen galvani'ſchen Entdeckungen des Herrn Akademicus Ritter in ausländiſchen Journalen, XXIV, 101. Chemiſch-galvani'ſche Bemerkungen XXIII, 187, 206

*Robertſon*. Seine Luftfahrt mit dem Akadem. Sacharow zu Petersburg XX, 107, 121, 123

Rom. Ueber die Temperatur von Rom, von *von Buch* XXIV, 236

*Roſſel, du* XX, 285, 296

*Rouland's* groſse Electriſirmaſchine aus gefirniſster Seide XXIII, 308

*Rumford, Graf von*, XXII, 348. Unterſuchungen über die Wärme, welche durch die Sonnenſtrahlen erzeugt wird, XX, 177. Einige neue Verſuche, welche beweiſen, daſs die Temperatur, bei der die Dichtigkeit des Waſſers am gröſsten iſt, mehrere Grade über dem Froſtpunkte liegt, 369, (XXI, 458.)

*S.*

*Sacharow*, Bericht über die Luftfahrt, welche er zu Folge des Auftrags der Petersburger Akademie in Begleitung des Phyſicus Robertſon am 20ſten Junius 1804 unternommen hat XX, 107

*Sage*, über die Desorganiſirung des innern Gewebes der Muſcheln, wenn ſie in Kalkſpath oder in Quarz

Digitized by Google

übergehn, XXI, 45; über die Kryſtalliſation des Glaſes 48
Saiten, Darſtellung ihrer Schwingungsfiguren, ſiehe Schall.
Salzſäure. Bildung derſelben durch Galvaniſiren von Waſſer. Siehe Electricität, galvani'ſche.
Salzſäure, oxygenirte. Verſuche, dumpfigen Roggen durch oxygenirt-ſalzſaures Gas zu rectificiren, von *Mogalla*, XXI, 462. Zerſtörung des Schwefel-Waſſerſtoff-Gas und der ſchädlichen Wirkungen deſſelben in Cloaken durch Fumigation mit oxygenirt-ſalzſaurem Gas, 468. Erleichterung des Seidenbaues durch Räuchern mit oxygenirt-ſalzſaurem Gas, von *Paroletti* 473
Samenregen, ſiehe Regen.
*Sarti* XXI, 278, XXII, 266
Sauerſtoff XXI, 452
Sauerſtoffgas, in wie fern es athembar iſt, XIX, 300, 313. Art, möglichſt reines zu erhalten, XX, 49. Unterſuchung der Geſetze, nach denen es mit Waſſerſtoffgas detonirt; ſiehe Waſſerſtoffgas.
*Sauſſure*, *Bencd. von*, XIX, 138. Ueber die Höhen- und Temperatur-Veränderungen des Arveſtroms, XXIV, 59. Berechnungen über ſeine kyanometriſchen Beobachtungen, von *Prevoſt*, 69. Irrthum bei ſeinen magnetiſchen Verſuchen, XX, 2, 11. Kritik ſeiner Unterſuchungen über das Geſetz der Wärmeabnahme in den höhern Regionen der Atmoſpäre XXIV, 19, 51
*Scarpellini* XXIV, 236
Schall. Unterſuchungen über Schall und Licht, von *Young*, bearbeitet von *Vieth*, XXII, 249, 337. Luftmenge, die bei einem gegebnen Druck durch eine Oeffnung entweicht, 250. Richtung und Geſchwindigkeit, 252; auch hier findet die von Venturi beim Waſſer beobachtete Mittheilung der Bewegung zur Seite Statt, nach ähnlichen Geſetzen,

Digitized by Google

258, 262, (289). Paradoxe Geſtalt eines Rauchſtroms, 260. Sichtbarmachung der Natur des Schalles, 262, einer Pfeife durch die vibrirende Bewegung von Rauch. Geſchwindigkeit des Schalles, 264. Tönende Höhlungen 265, z. B. Zimmer, 266, u. und Ton der gedackten Pfeifen 267, und der Rohrpfeifen 268. Verbreitung des Schalles 268, iſt nicht mit der der Wellen zu vergleichen; Sprachrohr 269, 279; Wind 270. Abnehmen des Schalles 271, ob nach einfachem oder nach doppeltem Verhältniſs der Entfernung. Harmoniſche Töne der Pfeifen 274; durch Anblaſen mit gleicher Stärke entſteht in verſchiednen Pfeifen derſelbe Ton, ſofern ſie ihn geben können, (XXI, 270.) Schall in Gasarten 278, und in atmoſphäriſcher Luft verſchiedner Beſchaffenheit, 284. — Analogie zwiſchen Schall und Licht, 337. Zuſammenſchmelzen der Töne 349, bei den ſo genannten Pulſen oder Combinationstönen, und Darſtellung derſelben durch Zeichnung. [Nachricht von *Young's* Wellenſtäbchen zur Darſtellung der Combination verſchiedner Undulationen, XXI, 293.] — Zahl der Schwingungen für einen gegebnen Ton 356, Schwingungen der Saiten 361; Verſehen Taylor's; Sätze Euler's und La Grange's; mit Beobachtungen der Schwingungsfiguren von Saiten unter dem Mikroſkope verglichen 365; Nebenſchwingungen harmoniſcher Töne 370; Zeichnungen 375. Schwingungen der Stäbe und Platten 375. Die menſchliche Stimme 377; harmoniſche Nebentöne in ihr, 382, (XXI, 268). Temperatur der muſikaliſchen Intervalle 383; Vorſchlag 385. Bequeme Vergleichungsart verſchiedner 390. Summariſche Wiederhohlung 393

Ueber Combinationstöne, in Beziehung auf einige Streitigkeiten über ſie zwiſchen den Herren Young

Digitized by Google

Young und Gough, von *Vieth*, XXIII, 265. Hiſtoriſche Data 266, 271. Streitigkeit 272. Abt Vogler 276. Hervorbringen des Combinationstons, 273, 274, *a*. Benutzung deſſelben 278, (XXII, 384, *a*.) Gough's Theorie der zuſammen geſetzten Töne zur Vertheidigung des Dr. Smith 281. Antworten Young's 290, *a*. Ob die Combinationstöne blofs eingebildet ſind 303. Antwort Gough's 309. Schlufsbemerkung 312. — *Haſſenfratz* Bemerkungen über die wahre Urſache der Schallverſtärkung durch Sprachröhre, XIX, 145; Bemerkungen über die Fortpflanzung des Schalles, XXI, 437. — Noch ein Mittel, die mathematiſche Theorie von der Fortpflanzungs-Geſchwindigkeit des Schalles mit der Erfahrung zu vereinigen, von *Prechtl*, 449, (XIX, 370.) — Bemerkungen über den Schall bei Luftfahrten, XX, 118, 121. — Cölifon, ein merkwürdiges Saiten-Inſtrument, XX, 128. — Sprachmaſchinen, XXII, 299, 301. — Sonderbares Tönen einer heifsen Silbermaſſe während des Erkaltens, von *Gilbert*, 323. — Beobachtungen über die Verſtärkung des Schalles durch groſse tönende Flächen, von *Gough* XXIII, 358

*Schaub* XXI, 359, 366

*Schaufus*, über die Bildung des Säulenbaſaltes XXIII, 412

*Schelling* XX, 418

Schnee, XIX, 246. Ueber die Gränze des ewigen Schnees, von *Alex. von Humboldt*, XXIV, 6. Einfluſs des Schnees auf die Temperatur 22. — Berechnungen über die Menge des Schnees, welcher im Gebirge des Montblanc an einem Sommertage ſchmilzt, XXIV, 64. Eishöhlen im Jura 56. Ueber die Schneegränze in den öſterreichiſchen Alpen, XX, 242. Schneewaſſer XX, 133, 136

*Schultes*, der Glöckner, XX, 225. Die Zinkhütte zu Döllach 252. Schreiben an den Herausgeber XXI, 485

Schwefel XXI, 363, 385

Schwefel-Alkalien, flüſſige, als eudiometriſche Subſtanz, beſonders flüſſiger Schwefelkalk, XIX, 386, 389, verſchlucken friſch bereitet etwas Stickgas, dann aber nur Sauerſtoffgas, XIX, 390. Unterſuchungen darüber, von *von Humboldt*, XX, 42, 90

Schwefel-Eiſen XXII, 89, XXIV, 267, 283

Schwefel-Harz, ſo genanntes ſtinkendes, Weſtrumb's, XXI, 361 f.

Schwefel-Kohlenſtoff XXI, 362, 365, XXIII, 473

Schwefel-Stickgas, Gimbernat's und Schaub's, exiſtirt nicht XXI, 358

Schwefel-Waſſer, (XXI, 342.) Ueber die Natur der Schwefelwaſſer, nach den Unterſuchungen *Weſtrumb's*, bearbeitet von *Gilbert*, XXI, 354. Sie enthalten Schwefelwaſſerſtoff-Gas und kohlenſaures Gas; Schwierigkeit und Mittel, die Menge jeder dieſer Gasarten einzeln zu beſtimmen 355. Schwefel-Stickgas iſt ein Irrthum 358. Stinkendes Schwefelharz oder Stinkſtoff 361, Schaub's vorgebliches Bitumen, 358, 366, vielleicht ein Produkt, kein Edukt der Schwefelwaſſer, 365, *a*. Schwefelwaſſerſtoff-Kalk 368. Niederſchlag und Badeſchlamm 375. Geognoſtiſches Verhalten der Eilſener Schwefelquellen 376. Schlammbad zu Eilſen XXIII, 466

Schwefelwaſſerſtoff-Gas in den Schwefelwaſſern, XXI, 341, 356, 360, 374. Tödtlichkeit dieſes Gas 470; Grund der Aſphyxieen in Cloaken, und Zerſtörung durch Räuchern mit oxygenirt-ſalzſaurem Gas 468

*Schweigger*, Verſuche mit einem Electromotor eigen-

Digitized by Google

thümlicher Art, welche gegen die Theorie Volta's zu ſtreiten ſcheinen XXII, 407, XXIII, 114
Schwimmende Ketten und Steine XXII, 332
Seidenbau. Erleichterung durch Räuchern mit oxygenirt-ſalzſaurem Gas, von *Paroletti* XXI, 473
Selbſtentzündung XXIII, 345
Silber. Alter, XXIII, 46. Ueberoxydirtes, durch Galvaniſiren von Silberauflöſungen gebildetes, XXIII, 187. Silber-Hydrat und hydrogeniſirtes Silber 204. Knallſilber, XXIII, 226. Sonderbares Tönen einer heiſsen Silbermaſſe während des Erkaltens, von *Gilbert*, XXII, 323. Siehe Amalgamation.
Simmern XXII, 397
*Simon* XXII, 208, XXIII, 177
*Six* XXIII, 349
*Smith*, Urtheil über ſein muſikaliſches Werk, XXII, 383, 348, XXI, 274
*Sommer*, Beobachtung des groſsen Nordlichts vom 22ſten Oct. 1804 in Königsberg, XIX, 11, und vom 22ſten Dec. 112
Sonnenſtrahlen, XX, 177, 308, wie ſie die Atmoſphäre erwärmen, XXII, 11 f.
*Sorge* XXII, 268, 269
Spiegel, der Farben zeigt XIX, 362
Spiegel-Octant, ein verbeſſerter von *Walker* XXIII, 408
Spiegelung, ſiehe Strahlenbrechung.
Sprachmaſchinen XXII, 299, 301
Sprachrohr, XXII, 269, 279. Bemerkungen über die wahre Urſache der Schallverſtärkung durch ſie, von *Haſſenfratz*, XIX, 145, von *Prechtl*, XXIII, 261, XXIV, 361, *Gough* XXIII, 360
Sprengen. Eine wichtige Verbeſſerung beim Sprengen mit Pulver, von *Jeſſop*, XXII, 114. — Beſtätigungen dieſer verbeſſerten Methode, von *Harri-*

*ſon* 117, in Northumberland 120. — Zerſprengung zweier Flintenläufe durch eine Ladung, auf die Sand geſchüttet war, von *Nicholſon*, 121. (Kanonen 117.) — Verſuche, angeſtellt in den Alpen, um die Anwendbarkeit dieſer Methode zu prüfen und die Theorie derſelben zu ergründen, 225. *Pictet's* 225. *Baduel's* nicht ganz genügende 230. *De Candolles* und *Biot's* auf dem Mont Cenis 233. Erfahrungen bei Minen und Flinten, 240, 244. Erklärung *Pictet's*, 228, 244. *Bertrand's* 236. (XXIII, 472.) Bemerkungen über das Sprengen der Felſen, von *Cloſe*, XXV, Heft 1. Ein Nachtrag hierzu aus Briſtol; aus Freiberg; Inſtrumente und Methoden. Etwas von der Baader'ſchen Methode zu ſprengen mit einem Zündraum, von *Schmieder*, daſ.

Stahl. Gediegner, gefunden in Auvergne, XXIV, 301. Vergoldung von Stahlwaaren durch Eintauchen in eine ätheriſche Goldauflöſung, XXIII, 231, und Ueberziehung derſelben mit Platin auf eine ähnliche Art XXIV, 117

*Steenke*, ſchwimmende Ketten XXII, 332

Steinkohlen, Deſtillation derſelben, und Benutzung zur Thermolampe, XXII, 55, 57, 58, Gas aus ihnen 63, 65, 68, 72, 89

Sternſchnuppen, XIX, 234, 248. Ziſchende, beobachtet von Wrede 374, und von Weiſe 375, *a.* S. Feuerkugel.

Sternſtein, ſiehe Afterie.

Stimme, die menſchliche, akuſtiſche Unterſuchungen über ſie, von *Young*, mit Bemerkungen von *Vieth* XII, 377

Stinkſtoff, *Weſtrumb's* XXI, 361

*Stipriaan-Luiſcius* XXII, 335

Stockmühlen XX, 247

*Stoddart*, Vergoldung von Stahlwaaren durch das Eintauchen in eine Flüſſigkeit, XXIII, 231. Bekleidung polirten Stahls und Meſſings mit Platin, XXIV, 117

Stoſs. Eine neue Anwendung der Lehre vom Stoſse XXIII, 253, XXIV, 353

Stoſsheber, (Belier hydraulique) Erfindung und Streit darüber, XIX, 55, 88 f. Montgolfier's und Argant's nach Montfort's Beſchreibung, 88. Boſſut's und Couſin's Bericht darüber, 89, 56. Beſchreibung eines von Hrn. Gilly nach Berlin gebrachten Modells 57. Verſuche 61. Verſuch einer Erklärung von dem Steigen des Waſſers im Stoſsheber nach bekannten Geſetzen der Mechanik, von *Weede*, XIX, 55, 69, Bemerkung von *Gilbert*, 79, a. 87. *Eytelwein's* Hauptwerke, 87. *Buſſe'ns* Unterſuchungen, XX, 505

Strahlenbrechung, XX, 86, XXIII, 381. Horizontalrefraction, XXIV, 48. Bemerkungen über die horizontale (terreſtriſche) Strahlenbrechung und die Vertiefung des Seehorizonts, von *Wollaſton*, XXIII, 34; hängt von der Wärme, der Verdünſtung und der Feuchtigkeit ab, nach Beobachtungen über dem Spiegel der Themſe, doch nach keinem einfachen Geſetz. Ob feuchte Luft die Strahlen weniger bricht 403. — Fortgeſetzte Beobachtungen über die irdiſche Strahlenbrechung, von *Brandes*, XX, 346. Die verſchiedne Wärme der höhern und niedrigern Luftſchichten der wahre Grund der gröſsern oder geringern Erhebung der Gegenſtände, vielleicht auch der Spiegelung, 351. Vollendung dieſer Beobachtungen, XXIII, 380. — Einige kritiſche Bemerkungen zu den in den Annalen befindlichen Aufſätzen über die irdiſche Strahlenbrechung, von *Brandes*, 382. Huddart 382, Spiege-

lung oberwärts 383. Büſch, Dalby 385. Gruber 386. Spiegelung der Sonne beim Untergange oberwärts 388, welche vielleicht die groſse Refraction auf Nova Zembla erklärt 390. Wollaſton 390. Wrede 393. Fata Morgana, XIX, 367. — Ueber Luftſpiegelung von *Kries*, XXIII, 365; Theorie der Spiegelung aufwärts.

*Stranſs* Methode, Kupfer mit Platin zu überziehen, XXIV, 402

Sumpfluft XX, 11, 63

Suppe, rumford'ſche, nach van Marum's Art XXII, 201

*Sylveſter*, *Charles*, XXIII, 271, die galvani'ſchen Erſcheinungen ſtimmen nicht mit der Annahme zweier Electricitäten und des Waſſers als chemiſch-einfach überein, XXIII, 441. Entdeckung, daſs Zink ein dehnbares Metall iſt XXII, 333, XXIV, 404

T.

*Taylor*, Fehler in ſeiner Unterſuchung von den ſchwingenden Saiten XXII, 361

Temperatur, ſiehe Wärme.

Temperatur der muſikaliſchen Intervalle; über ſie von *Young* XXII, 383

*Tennant*, *Sm.*, zwei neue Metalle, entdeckt in der rohen Platina XIX, 118, 254

*Thenard*, Analyſe eines Aeroliths, welcher zu Valence am 15ten März 1806 herab gefallen iſt XXIV, 195

Thermolampe. Ueber ſie, von *Gilbert*, XXII, 51, 72, 83. Erſter Erfinder derſelben, von *Henry* 54. — Verſuche über die Gasarten, welche bei der zerſtörenden Deſtillation von Holz, Torf, Steinkohle, Wachs, Oehl, u. dgl., entſtehn, in Beziehung auf eine Theorie der Lichter und der Thermolampe, von *Henry* 58. Theorie 71. — Nachricht von einer in der Kattunfabrik des Barons von Fries zu Kettenhof eingerichteten Thermolampe, von *De Car-*

Digitized by Google

*ro* 79, zur Gewinnung der brenzlichen Holzfäure. — Einige Erfahrungen über die Thermolampe und deren Anwendung, von *Kretfchmar* 81; Gebrauch 83. Produkte der Thermolampe 82, 88: Brennbares Gas 87, 89; Holzfäure, Reinigung und Gebrauch zu eſſigſaurem Eiſen und Bleiweiſs 82, deren Stärke 83, 94; Oehl 82, 91, ſehr ſtinkend 92; Theer 82, 93; Kohlen . . . . . 82, 85, 88

Thermometer, Lalande's, XX, 400. Verſuche, welche den Einfluſs der Ausdehnbarkeit der Gefäſse auf den Stand des Therm. zeigen XX, 394

*Thomſon* . . . . . XIX, 450, XXI, 378

Thonerde. Ueber die reine von Halle, von *Chenevix* XX, 485

*Tilloch*, Nachrichten von einem Steine, der am 5ten April 1805 unweit Glasgow aus einer Wolke herab gefallen iſt XXIV, 369

Ton, ſiehe Schall.

Torf . . . . . XXII, 58, 65, 89

*Tremery*, die Verſchiedenheit des Leitungsvermögens der Luft für + und — E, der wahrſcheinliche Grund der electriſchen Erſcheinungen, welche mit der Symmer'ſchen Theorie nicht überein zu ſtimmen ſcheinen XXIII, 426

*Troughton's* magnetiſches Teleſkop XXIV, 114

## *V.*

*Vargas, Edw. Graf von*, Schreiben über den neueſten Ausbruch des Veſuvs XIX, 177

*Vauquelin*, XIX, 122. Bericht über ſeine Analyſe des Meteorſteins von Valence, XXIV, 204. Entdeckung von Platin in einem Silbererze und von Chromium im Gufseiſen XXIV, 406

*Veau-de-Launay*, Bildung von Salzſäure durch Galvanismus XXIV, 391

Vegetation. Veränderung mit den Höhen XXIV, 4.

Digitized by Google

Preisfragen über den Dünger, XXIII, 121, Saft 122, Sandpflanzen 123, Nahrung 125, 128 a, c, Kräuterfolge 127, Baumkrankheiten 128, 128 a, Keimen 128 a, pharmaceutiſche Pflanzen 128 c, Farbenpflanzen 128 d.

Ventaroles XIX, 135

Ventil. Beſchreibung eines vereinigten Sicherheits- und Vacuums-Ventils für Dampfkeſſel, von *Edelcranz* XXI, 14

*Venturi*, XXIV, 147 f. Seitenmittheilung der Bewegung XXII, 258, 262, 288

Verbrennliche Körper; Ausgehn derſelben, XX, 60, 95. Verbrennen in comprimirter Luft, XXI, 386

Vertiefung des Seehorizontes, XXIII, 394, 404, 408

Verwandtſchaft. Ueber die Beziehung der Adhäſion zu derſelben, von *Link*, XXIV, 122, und von Berthollet's Lehren 128. Theorie der chemiſchen Anziehung der Körper, von *Wuttig* XXII, 415

*Viallon* XIX, 55, 91

*Vieth*, über die Lichtſtrahlen beim Blinzeln, XIX, 187, 371, XXII, 102. Ueber das vorgebliche Schmelzen geſchleuderter Bleikugeln, 244. Ueber die Combinationstöne in Beziehung auf einige Streitſchriften über ſie, zweier engliſcher Phyſiker Th. Young und J. Gough, XXI, 265. Bearbeitung von Young's Unterſuchungen über Schall und Licht XXII, 249, 337

*Vogler*, Simplification des Orgelbaues XXI, 276

*Volta*, *Alex.*, ſein Urtheil über Dalton's Hygrometrie, XIX, 133, und Erman's electroſkopiſch-atmoſphäriſche Verſuche, 134. Nichtexiſtenz von Ritter's Ladungsſäule und der angeblichen electriſchen Ladungsfähigkeit einzelner Metallſtücke, XIX, 491, XXI, 133. Verſuche und Theorie über die Bildung von Salzſäure und von Natron im galvaniſirten Waſſer XXI, 130, 192

Digitized by Google

Vulkane. Schreiben des Grafen *von Vargas* über den neueſten Ausbruch des Veſuvs, XIX, 177. Ueber dieſen Ausbruch und das Erdbeben zu Neapel, XXI, 134. Schreiben von *Segundo de Franqui* über den vulkaniſchen Ausbruch vom 9ten Junius 1798 des Berges Vengo am Pico de Teyde auf Teneriffa, XXI, 248. Gediegenes Eiſen, XXIV, 301. Zwei pſeudovulkaniſche Produkte eines Steinkohlenbrandes in Auvergne, beſonders gediegener Stahl XXIV, 302

*W.*

Wärme. Unterſuchungen über die Wärme, welche durch die Sonnenſtrahlen erzeugt wird, vom *Grafen von Rumford*, XX, 177; ob die entſtehende Wärme der Menge des verſchwindenden Lichtes proportional iſt, [308.] — Beobachtungen über das Geſetz der Wärmeabnahme in den höhern Regionen der Atmoſphäre, und über die untern Gränzen des ewigen Schnees, von *Alex. von Humboldt*, XXIV, 1. Vegetation in verſchiednen Höhen 5. Schneegränze 6. Urſachen der Erwärmung der Atmoſphäre: Lichtverſchluckung, 11, 13. Aufſteigender Strom von erwärmtem Gas 16; Leitung 17; ſtrahlende Wärme des Erdkörpers 17. Unterſuchungen über das Geſetz der Wärmeabnahme mit der Höhe, von *Sauſſure* 19, *Lambert* 21, *von Humboldt*, nach ſeinen Beobachtungen unter dem Aequator 24. Im Sommer iſt dieſe Abnahme bei uns dieſelbe, eine Folgerung aus *Gay-Luſſac's* aeroſtatiſcher Reiſe, 31, (XX, 21, 27, 15.) Ueber die Höhe des Montblanc hinaus, wo die ſtrahlende Wärme wenig mehr hinwirkt, liegen unter dem Aequator und im Sommer bei uns gleich kalte Luftſchichten 37. Einfluſs des Schnees 22, und hoher Plateaus oder der Gebirgsthäler auf das Geſetz, 36, 44. Mindere Zu-

Digitized by Google

verläſſigkeit der Folgerungen aus Vergleichung mittlerer Thermometerſtände an verſchiednen Orten 38. Beſtimmung der mittlern Wärme der Tropenregion in der Ebene 40, beſonders durch die Temperatur des Meeres 42; andrer Orte durch die Temperatur der Quellen 45, und der Höhlen und Gruben 46, minder zuverläſſig. Reſultat 48

Ueber die Temperatur von Rom, von *von Buch* 236. Mittlere Wärme zum Bau von Orangen, Wein, Kaffee, Zuckerrohr, 237, *a.* — Ueber die Temperatur einiger Quellen in der Gegend von Neufchatel, von *von Buch*, XXIV, 50, (XX, 343.) — Temperatur einiger tiefen Seen im Ober-Engadin, beobachtet von *Caſtberg*, XIX, 141. — Ueber die Temperatur des Meerwaſſers an der Oberfläche und in verſchiednen Tiefen, ſo wohl an den Küſten als in offner See, von *Peron*, 427; Einige Bemerkungen gegen Folgerungen, welche Peron aus ſeinen Verſuchen zieht, von *von Buch*, XX, 341. Temperaturen des Meerwaſſers, beobachtet auf einer Reiſe von England nach Bombay im J. 1800, XIX, 447. Verſuche über die Temperatur des Meeres in verſchiednen Tiefen, angeſtellt im mittelländiſchen Meere von *Caſtberg*, 344. *Parrot*, XXII, 152. — Unterſuchungen über die kalten Winde, welche an einigen Orten der Schweiz aus der Erde blaſen, von *Caſtberg*, XIX, 135. — Ueber die Höhen- und Temperaturveränderungen des Arveſtroms, von *Bened. von Sauſſure*, XXIV, 59, durch das Schmelzen des Schnees in den Gletſchern bewirkt, und Berechnungen darüber 65. — Mittlere Wärme der Gewäſſer, XIX, 432. — Innere Erdwärme, XXIV, 46, XIX, 444, 445, XX, 342, 345.

Wärmeunterſchied in den Luftſchichten der

Digitized by Google

wahre Grund der irdiſchen Refraction und der Spiegelungen, XX, 346. Kälte der Erde bei Sonnen Untergang XXIII, 392

Wärme und Licht [102], durch Compreſſion der Luft in einer Windbüchſenpumpe: Ergänzende Nachrichten, und Verſuche Biot's, XX, 99. Wahrſcheinlich wirkt ſo auch der electriſche Funke, 104, 55. Meteorſteine, XXIV, 374, *a*.

Wärme, thieriſche. In Zoophyten, XIX, 433. In Fiſchen 447

Wärmeleitung, ſiehe Flüſſigkeiten.

Wärmeſtoff, wie er zu denken, XX, 306. Hypotheſe, unter der er die Erſcheinungen des Lichts, der Farben, der Wärme hervor bringt, von *Prechtl*, ſiehe Licht.

*Walckier's* groſse Electriſirmaſchine aus gefirniſster Seide XXIII, 308

*Walker*, über Sprachmaſchinen, XXI, 299, über die beſte Methode, die Vertiefung des Seehorizontes zu finden, und einen verbeſſerten Spiegeloctanten XXIII, 408

Waſſer. Beſtandtheile und Bildung deſſelben, ſiehe Waſſerſtoffgas und galvani'ſche Electricität. Elaſticität des Waſſers, XX, 504. — Veränderungen der Dichtigkeit des Waſſers in Temperaturen zwiſchen 0° und + 20° Celſ., von *Hällſtröm*, XX, 384, durch Verſuche mit einer hydroſtatiſchen Wage. Geſetz 388. Punkt der gröſsten Dichtigkeit 3°,48 R. oder 39°,8 F., 389. Dalton 391. — Einige neue Verſuche, welche beweiſen, daſs die Temperatur, bei welcher die Dichtigkeit des Waſſers am gröſsten iſt, mehrere Grade über dem Froſtpunkte liegt, (bei 39°,$\frac{1}{8}$ F.,) vom *Grafen von Rumford*, 369. Erinnerungen Dalton's gegen dieſe Verſuche, XXI, 458, und einige Thatſachen, aus denen er ſchlieſst, daſs die Dichtigkeit bei 0° am gröſsten

Digitized by Google

ist, 392. — Versuche über das Frieren von Salzwasser, welche den bisherigen Lehren widersprechen XXIII, 350

Versuche über die Gasmengen, welche das Wasser nach Verschiedenheit der Temperatur und des Drucks absorbirt, von *Henry*, XX, 147. Die Beschaffenheit des nicht verschluckten Rückstandes über dem Wasser hat grossen Einfluss auf die Absorptionsmenge, 153, 157. Grösse bei ganz reinem Gasrückstand, 159. Atmosphärische Luft 160. Nach welchem Gesetze befördert der Druck die Absorption der Gasarten im Wasser 162; nach einfachem directen 165. — (Dahin gehöriger Versuch Peron's, XIX, 438, *a*.) Erinnerungen Berthollet's gegen die Versuche und Schlüsse Henry's, XX, 166. — Bemerkungen für und wider *Dalton's* Vorstellung, wie Gas im Wasser vorhanden ist, und über die Frage, ob Gasarten zum Wasser chemisch verwandt sind; bearbeitet von *Gilbert*, XXI, 377. Dass Wasser Luft auflöse, ist nach Dalton falsch; bloss eine mechanische Kraft hält sie im Wasser zurück, XX, 157, XXI, 391. Entgegen gesetzte Meinung Berthollet's und von Humboldt's, XX, 166, 138, XXI, 391, 396. Erläuterungen der Theorie Dalton's, von *Henry*, XXI, 393; alle Verbindungen von Gasarten mit Wasser sind mechanischer Natur, 394, Versuche 395—400. Methode möglichster Anschwängerung von Wasser mit Gas, 400. Vertheidigung, 432. — Untersuchungen über die Absorption und Veränderung der Gasarten durch Wasser, von *Berger*, ausgezogen von *Gilbert*, XX, 168, bei ruhigem Stehn und wiederhohltem Durchsteigen. Das Wasser absorbirt die atmosphärische Luft nicht geradezu, sondern durch Wahlverwandtschaft, 170 f. — Ueber die Natur der Luft, welche man aus dem Wasser erhält, und über die Wirkung des

Digitized by Google

Waſſers auf reine und auf vermiſchte Gasarten, von *von Humboldt* und *Gay-Luſſac*, XX, 129. Hiſtoriſche Data 130. Beim Kochen des Waſſers erhält man Luft, die reicher an Sauerſtoffgas als die gewöhnliche iſt, zuletzt die reichſte, 132. Auflöſung von Salzen 134. Frieren 135. Schnee 136. Verſuche mit Waſſer, das mit Gasarten in Berührung iſt, 139. Sauerſtoffgas, Waſſerſtoffgas, Stickgas, Gasgemiſche. Die Einwirkung des Waſſers auf ſie wird durch die Gasarten modificirt, die es ſchon aufgelöſt enthält, indem es während des Verſchluckens jener dieſe ausſtöſst.

Faules Waſſer, und eingeſchränkte Kraft der Kohle dawider, XXI, 189, 190. Nutzen des Verkohlens in Waſſertonnen auf Seereiſen, von *Kruſenſtern*, XXIII, 354. — Phänomene des Kochens, XXII, 397, XXIII, 469, *a.* Unſichtbarwerden des Dampfs durch Rauch, 403. Preisfragen über die Verderbniſs des Waſſers, XXI, 491, XXIII, 125. Preis erhalten, vom Dr. *Stipriaan-Luiſcius*, XXII, 335. Das Verſchlammen des Ye 494

Waſſerfall von Tequendama bei Santa Fé de Bogota, beſchrieben von *Zea*, XXI, 160. Waſſerfälle im Caucafluſs, 177, der Cirknitz XX, 256

Waſſerhammer XXII, 398

Waſſerſtoffgas. Athmung durch Davy, XIX, 299, 308. Specifiſches Gewicht, XX, 75. Schall darin, XXII, 279. Art, reines zu erhalten, XX, 50, und Reinheit, 77. Gränzen, innerhalb welcher beim Detoniren eines Gemenges aus Sauerſtoffgas und Waſſerſtoffgas, eine dieſer beiden Gasarten vollſtändig abſorbirt wird 51, und bei welchen die Entzündbarkeit aufhört, 57. Letzteres läſst ſich nicht aus Vermehrung der Verwandtſchaft mit der verhältniſsmäſsig gröſsern Maſſe erklären 60,

Digitized by Google

ſondern durch den Mangel hinlänglicher Wärme, 61, 94. Theoretiſche Schwierigkeit bei dieſer Detonation, 65, 96. Beweis, daſs das Produkt der Verbindung beider Gasarten ſtets von einerlei Natur iſt 67, und daſs es kein oxygenirtes und hydrogeniſirtes Waſſer giebt, 68. Sie verbinden ſich ſtets dem Volumen nach, nach dem Verhältniſs 1 : 2, 69; ein zuverläſſigeres Reſultat als der groſse Seguin's und Fourcroy's über die Waſſerbildung, 71, 74, 97. Siehe Eudiometrie. Die atmoſphäriſche Luft enthält kein Waſſerſtoffgas, 84. — *Henry's* Verſuche, XXII, 59. — Bildung von Waſſer durch bloſsen Druck, von *Biot* 99; aus 1 Theil Sauerſtoffgas und 2 Theilen Waſſerſtoffgas in einer Compreſſionspumpe; die dabei zerſprengt wurde. — Waſſerſtoffgas allein wird von Waſſer wenig, mit Sauerſtoffgas gemiſcht ſtark verſchluckt, XX, 142. Verſuche, welche darauf zu deuten ſcheinen, daſs Waſſerſtoffgas und Sauerſtoffgas, die lange mit einander vermiſcht ſtehn, ſich zu Waſſer vereinigen, 143, *a*.

Wavellit XXIV, 120

*Weiſs* XX, 455, XXIV, 258

Wellenſtäbchen, *Young's* XXI, 293

Weltkörper. Kosmologiſche Ideen über die Vermehrung und Verminderung ihrer Maſſen, von *Chladni*, XIX, 257; durch elaſtiſche Flüſſigkeiten 259; durch feſte Maſſen 267. Waſſerverminderung auf der Erde 261; verſchiedne Intenſität des Sonnenlichtes 263; Veränderungen der Sonnen- und Fixſternſyſteme 273

*Werner* 477

*Weſtrumb*, Unterſuchungen über die Natur der Schwefelwaſſer, dargeſtellt von *Gilbert* XXI, 354

Wetter, böſe, ſiehe Eudiometrie. Arten, die auf dem Harze vorkommen XXI, 335

Digitized by Google

Widerſtand. Verſuche zur Beſtimmung des abſoluten ſenkrechten der Luft gegen eine bewegte Fläche, von *Prechtl*, XXIII, 129, 171; Widerſtand des Waſſers 168, 233. Widerſtand, den Pulver von lockerem Sand und eine Maſſe von Luft in einer Röhre leidet 248, XXIV, 353

*Wilkinſon*, C., wie nimmt die Kraft galvani'ſcher Apparate, Metalle zu verbrennen, mit der Menge und mit der Gröſse der Plattenpaare zu? und Vorſchläge einer Vereinfachung der Electromotore, XIX, 45, [144, XXIII, 267.] Ueber die Erzeugung von Salzſäure durch Galvanismus XXIV, 96

Windbüchſenlicht XX, 100

Wind, XXI, 489. Sein Einfluſs auf den Schall, XXII, 270. Entgegen geſetzte, ſiehe Luftſtröme. Kalte Winde, aus Gebirksklüften blaſende, (*Catines*, *Ventaroles*;) Unterſuchungen über die zu Maltraſſio und Chiavenna, von *Caſtberg*, in Beziehung auf Sauſſure's Hypotheſe über ſie, XIX, 135. In den Höhlen von Roquefort, 139, *a*.

Windprobe oder Windwage, XXII, 252. Banks, und einige Verſuche damit 286

*Winterl* XX, 423, 420, 436

Wolken. Geſtalt und Höhe derſelben bei Biot's, Gay-Luſſac's und Sacharow's Luftfahrten, XX, 7, 16, 120. Erklärung ihrer Farben, von *Prieur*, XXI, 328. Ueber die Modificationen der Wolken, von *Lucas Howard*, XXI, 137. Sie erleiden ſehr beſtimmte Veränderungen, welche Wirkungen der allgemeinen Urſachen ſind, unter deren Einfluſs die Atmoſphäre ſteht, und ſind Symptome dieſer Urſachen 138; Vorſchlag einer methodiſchen Nomenclatur 140. Nebel 149. Regen 154

*Wollaſton*, XXIII, 367, 390, über Rhodium und Palladium, zwei neue Metalle, XIX, 126, 255. Seine galvani'ſche Röhre, XXIII, 424. Bemerkungen

Digitized by Google

über die horizontale Strahlenbrechung und über die Vertiefung des Seehorizontes, XXIII, 394. Einiges zur Geſchichte des Palladiums XXIV, 220

*Woltmann* XXIII, 395

*Woolf, Arthur*, eine neue Vorrichtung, um die Elaſticität des in Dampfkeſſeln erzeugten Dampfes zu meſſen, und das Ausſtrömen deſſelben zu reguliren XXI, 456

*Wrede, E. F.*, Verſuch einer Erklärung von dem Steigen des Waſſers im Stoſsheber, (*Belier hydraulique*,) nach bekannten Geſetzen der Mechanik, XIX, 55. — Berechnungen und fernere Bemerkungen über das groſse Nordlicht am 22ſten Oct. 1804, 92, 252. Eine ziſchende Sternſchnuppe und ſchief ſtehender Mondberg, 374. Erklärung, ſeine Theorie des Stoſshebers betreffend, XXI, 263. Von den Hagelableitern XXIV, 258

*Wuttig*, Theorie der chemiſchen Anziehung der Körper XXII, 415

## Y.

*Young, Thomas*, Unterſuchungen über Schall und Licht, bearbeitet von *Vieth*, XXII, 249, 337, XXIII, 116. Streitſchriften mit John Gough über die Combinationstöne, XXI, 265. Nachricht von ſeinen Wellenſtäbchen 293

## Z.

*Zach, von* XIX, 129, XXIII, 320

*Zambeccari*, Graf, Beſchreibung ſeiner zweiten abentheuerlichen Luftfahrt am 22ſten Aug. 1804, XIX, 164; über ſeine aeronautiſchen Unternehmungen, 155

Zauberringe. Zwei merkwürdige Beobachtungen über das Entſtehen der Zauberkreiſe durch den Blitz, von *Heim* XIX, 351



Digitized by Google

*Zea, Fr. Ant.*, der Wafferfall von Tequendama XXI, 160
Zähne, nach Hatchett's Verfuchen, XX, 494, Flufsfäure in Foffilien 493
Zink, XXIII, 186. Neue Zinkfabrik in Döllach in Kärnthen, wo Zink aus Galmey und Blende deftillirt wird, XX, 253; Detonationen dabei, 254. — Zink, ein hämmerbares Metall nach der Entdeckung von *Hobfon* und *Sylveſter*, XXII, 333. Verarbeitung deffelben XXIV, 404
Zitterrochen. Verfuche über ihn, angeftellt in Neapel von *Alex. von Humboldt* und *Gay-Luſſac* XXII, 1
Zodiakallicht XIX, 248
Zoophyten. Leuchten und eigenthümliche Wärme derfelben, XIX, 433. Von den in beträchtlicher Höhe über der gegenwärtigen Meeresfläche in den Inſeln der Südfee gefundenen Zoophyten, XXI, 15. Korallenriffe 16
Zucker. Preisfrage XXIII, 126

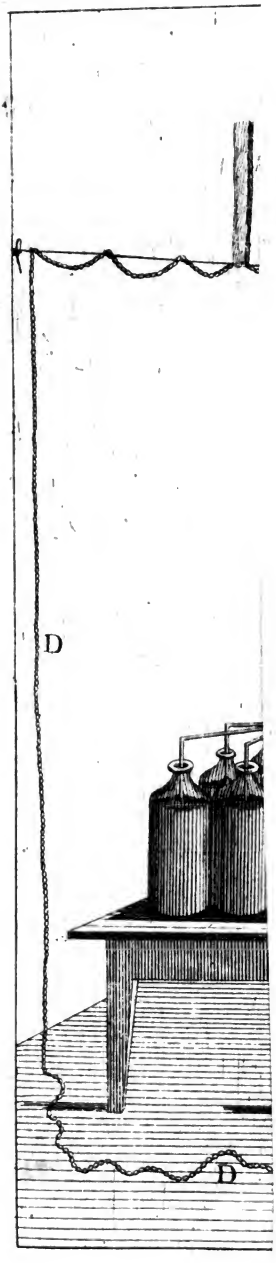
RELEASED BY UNIV



Digitized by Google

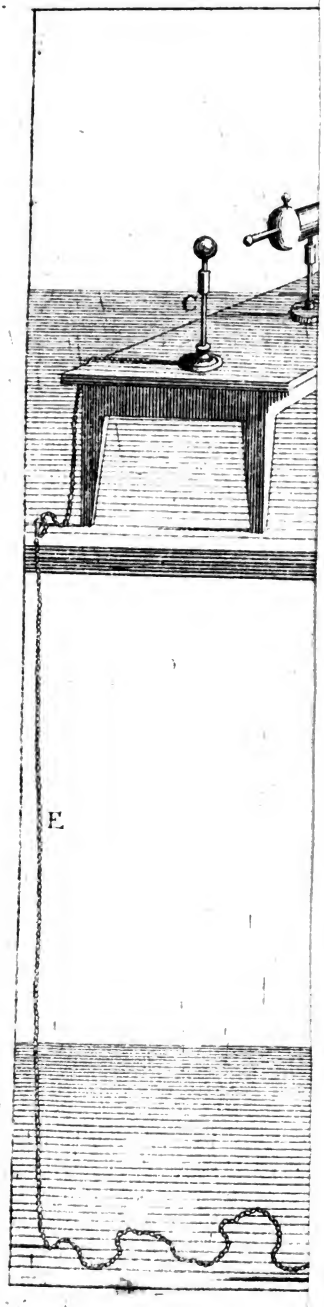
LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY

Digitized by Google



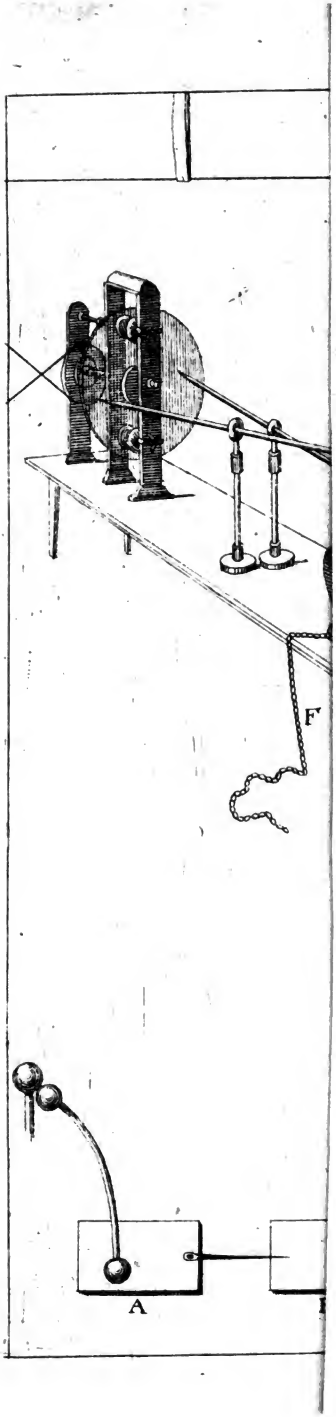

Digitized by Google

Digitized by Google



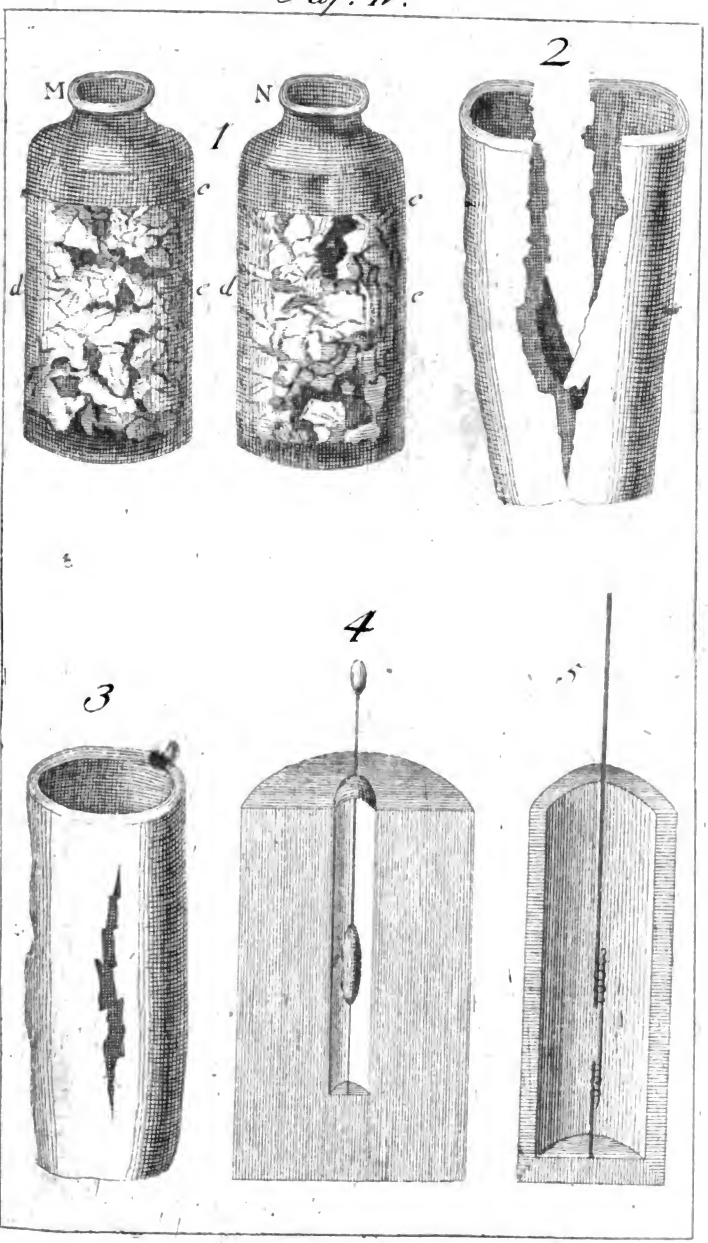

Digitized by Google

Digitized by Google




Digitized by Google

Taf: IV.




Gilberts Ann: d: Phys: 24B: 3H.

Digitized by Google

RESSE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
NIA

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

RETURN PHYSICS LIBRARY
TO → 351 LeConte Hall 642-3122

| LOAN PERIOD 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 2-HR | | |
| 4 | 5 | 6 |

# RESERVE

2 HOUR BOOKS MAY NOT BE RENEWED BY PHONE
Overdue books are subject to replacement bills

DUE AS STAMPED BELOW

FEB 6 '87 -3 PM

UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BERKELEY
BERKELEY, CA 94720

FORM NO. DD25A

Digitized by Google

U.C. BERKELEY LIBRARIES
C005867319
APR
QC
A52
v.24
109143
PHYSICS
LIBRARY
Digitized by Google

**RETURN PHYSICS LIBRARY**
**TO → 351 LeConte Hall** 642-3122

| LOAN PERIOD 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 2-HR | | |
| 4 | 5 | 6 |

# RESERVE

2 HOUR BOOKS MAY NOT BE RENEWED BY PHONE
Overdue books are subject to replacement bills

**DUE AS STAMPED BELOW**

FEB 6 '87-3 PM

FORM NO. DD25A

UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BERKELEY
BERKELEY, CA 94720

Digitized by Google

U.C. BERKELEY LIBRARIES
C005867319
APR
QC
A52
v.24
109143
PHYSICS
LIBRARY
Digitized by Google